

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-024557

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl. H04B 1/707

H04B 7/02

H04B 7/26

(21)Application number : 11-191164

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 06.07.1999

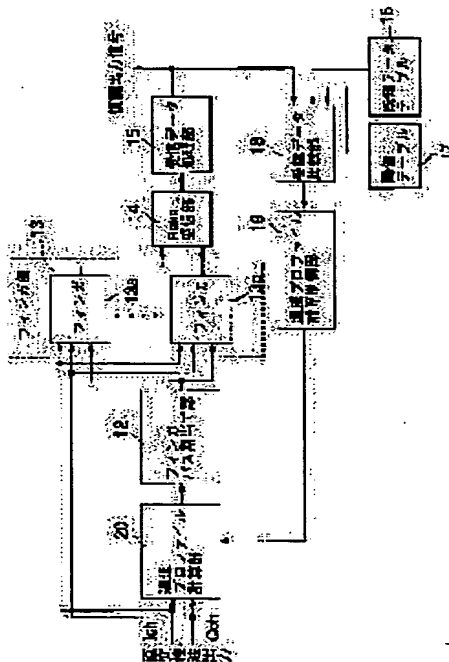
(72)Inventor : TAMURA KOICHI

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT AND POWER CONSUMPTION CONTROLLING METHOD FOR IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute finger path assigning reducing power consumption while satisfactorily keeping a receiving quality by varying the calculation period of a delay profile in a delay profile calculation part.

SOLUTION: A delay profile calculation controlling part 19 decides whether a received BER is not larger than a threshold value stored in a threshold value table 17. When it is judged that the received BER is larger than a receiving characteristic threshold value, the part 19 does not output a delay profile calculation control signal but a delay profile calculation part 20 operates normally. When it is judged that the received BER is not larger than the receiving characteristic threshold value, namely when the part 19 receives a reception satisfactory signal from a received data comparing part 18, the part 19 outputs the delay profile calculation control signal to the part, and controls so as to stop delay profile calculation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-24557
(P2001-24557A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 B	1/707	H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 2 2
	7/02	H 0 4 B 7/02	Z 5 K 0 5 9
	7/26	7/26	C 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数21 OL (全 23 頁)

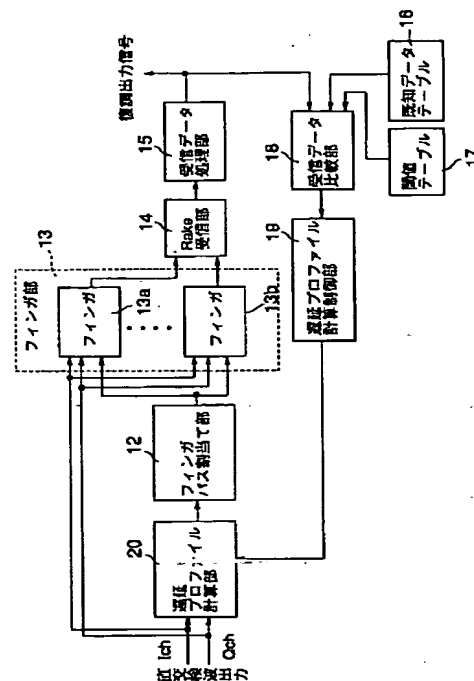
(21) 出願番号	特願平11-191164	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成11年7月6日 (1999.7.6)	(72) 発明者	田村 浩一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		(74) 代理人	100077827 弁理士 鈴木 弘男
		Fターム (参考)	5K022 EE02 EE35 5K059 CC00 DD35 EE02 5K067 AA43 CC10 CC21 DD44 DD46 EE02 EE10 EE72 GG11 HH21

(54) 【発明の名称】 無線通信機および無線通信機の消費電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 受信品質を良好に保持しつつ、消費電力低減を図ったフィンガパス割り当て処理を行う復調回路を提供することである。

【解決手段】 受信特性に基づいて遅延プロファイル計算周期を変えることによって、受信結果を劣化させることなくフィンガ割り当てバス位置更新処理における消費電力低減を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、受信信号を用いて遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部によって計算した遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるフィンガパス割当て部とを有し、

前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイルの計算周期を可変としたことを特徴とするCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項2】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、受信信号を用いて遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部によって計算した遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるフィンガパス割当て部と、受信信号の受信特性を検出する受信特性検出部と、該受信特性検出部によって検出した受信特性に基づいて前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイルの計算周期を制御する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とするCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項3】 前記受信特性検出部が受信BERを検出するものであることを特徴とする請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項4】 前記受信特性検出部が受信SIRを検出するものであることを特徴とする請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項5】 前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が良好な場合には前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理を停止させることを特徴とする請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項6】 前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が所定の閾値と比較して良好な場合には、前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理を、前記所定の閾値に対応して予め定めた所定時間だけ停止させることを特徴とする請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項7】 前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理に供給する動作クロックを断することによって、前記遅延プロファイル計算処理を停止させることを特徴とする請求項5または6に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項8】 前記遅延プロファイル計算部がホールド部を有し、前記遅延プロファイル計算処理が停止している際には、前記ホールド部が停止直前に計算した遅延プロファイルを出力し続けることを特徴とする請求項5、6または7に記載のCDMA通信システムの無線通信

機。

【請求項9】 前記遅延プロファイル計算部が所定の平均回数の遅延プロファイルの平均をとって平均遅延プロファイルを計算し、前記フィンガパス割当て部が前記平均遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当て、前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性に基づいて前記遅延プロファイル計算部における平均回数を制御することを特徴とする請求項2または5に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項10】 前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が良好な場合には前記遅延プロファイル計算部における平均回数を減少させ、前記受信特性が悪化した場合には前記遅延プロファイル計算部における平均回数を増加させることを特徴とする請求項9に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項11】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、受信信号を用いて遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部によって計算した遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるフィンガパス割当て部と、受信信号の受信特性を検出する受信特性検出部と、該受信特性検出部によって検出した受信特性に基づいて前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算における同相加算数を制御する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とするCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項12】 前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が良好な場合には前記遅延プロファイル計算部における同相加算数を減少させることを特徴とする請求項11に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項13】 遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が所定の閾値と比較して良好な場合には、前記遅延プロファイル計算部における同相加算数を、前記所定の閾値に対応して予め定めた所定数にすることを特徴とする請求項11に記載のCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項14】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部で作成した遅延プロファイルに基づいて前記フィンガを動作させるフィンガパス割当て部と、前記フィンガの出力である逆拡散結果を合成するRake受信部と、該Rake受信部の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する受信データ処理部と、受信信号に含まれるべき既知データを予め記憶した既知データテーブルと、受信信号

の誤り率に関する閾値を予め記憶した閾値テーブルと、前記受信データ処理部の出力信号に含まれる既知データと前記既知データテーブルに記憶してある既知データとを比較して受信信号の誤り率を求めるとともに、該誤り率と前記閾値テーブルに記憶してある閾値とを比較し、該比較結果に応じた信号を出力する受信データ比較部と、該受信データ比較部の出力に基づいて前記遅延プロファイル計算部の動作を制御する制御信号を出力する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とするCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項15】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロフィール計算部で作成した遅延プロフィールに基づいて前記フィンガを動作させるフィンガバス割当て部と、前記フィンガの出力である逆拡散結果を合成して出力するとともに受信SIRを推定し出力するRake受信部と、受信SIRに関する閾値を予め記憶した閾値テーブルと、前記Rake受信部からの受信SIRと前記閾値テーブルに記憶してある閾値とを比較し、該比較結果に応じた信号を出力する受信データ比較部と、該受信データ比較部の出力に基づいて前記遅延プロファイル計算部の動作を制御する制御信号を出力する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とするCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項16】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、前記フィンガに割り当てるバス位置を求めるための遅延プロファイルの計算の周期を受信特性に基づいて制御することによって、受信品質を保証するとともに消費電力を低減することを特徴とするCDMA通信システムの無線通信機。

【請求項17】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムに用いられる無線通信機の消費電力制御方法であって、無線信号を受信するステップと、前記無線信号の受信特性値を算出するステップと、前記受信特性値と所定の閾値とを比較するステップと、前記比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記所定の閾値よりも大きい場合に、遅延プロファイルの計算処理を停止するステップと、前記比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記所定の閾値よりも小さい場合に、前記遅延プロファイルの計算処理を実行するステップと、前記実行ステップによって計算された遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにバス位置を割り当てるステップと、前記複数のフィンガによって、前記無線信号の逆拡散を行うステップとを有することを特徴とする無線通信機の消費電力制御方法。

【請求項18】 前記停止ステップによって前記遅延プロファイルの計算処理の停止中に、所定時間が経過したか否かを検出するステップと、前記検出ステップによって前記所定時間の経過を検出した場合に前記遅延プロファイルの計算処理を再開するステップとを有することを特徴とする請求項17に記載の無線通信機の消費電力制御方法。

【請求項19】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムに用いられる無線通信機の消費電力制御方法であって、無線信号を受信するステップと、前記無線信号の受信特性値を算出するステップと、前記受信特性値と所定の第1の閾値とを比較する第1の比較ステップと、前記第1の比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記第1の閾値よりも小さい場合に、遅延プロファイルの計算処理を実行するステップと、前記第1の比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記第1の閾値よりも大きい場合に、前記受信特性値と所定の第2の閾値とを比較する第2の比較ステップと、前記第2の比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記第2の閾値よりも大きい場合に、遅延プロファイルの計算処理を所定の第1の時間だけ停止する第1の停止ステップと、前記第2の比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記第2の閾値よりも小さい場合に、遅延プロファイルの計算処理を所定の第2の時間だけ停止する第2の停止ステップと、前記実行ステップによって計算された遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにバス位置を割り当てるステップと、前記複数のフィンガによって、前記無線信号の逆拡散を行うステップとを有することを特徴とする無線通信機の消費電力制御方法。

【請求項20】 複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムに用いられる無線通信機の消費電力制御方法であって、無線信号を受信するステップと、前記無線信号の受信特性値を算出するステップと、前記受信特性値と所定の閾値とを比較するステップと、前記比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記所定の閾値よりも大きい場合に、平均遅延プロファイルの平均回数を減らすステップと、前記平均遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにバス位置を割り当てるステップと、前記複数のフィンガによって、前記無線信号の逆拡散を行うステップとを有することを特徴とする無線通信機の消費電力制御方法。

【請求項21】 複数のフィンガを有してRake受信

を行うCDMA通信システムに用いられる無線通信機の消費電力制御方法であって、無線信号を受信するステップと、前記無線信号の受信特性値を算出するステップと、前記受信特性値と所定の閾値とを比較するステップと、前記比較ステップの比較の結果、前記受信特性値が前記所定の閾値よりも大きい場合に、遅延プロファイルの同相加算数を減らすステップと、前記遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるステップと、前記複数のフィンガによって、前記無線信号の逆拡散を行うステップとを有することを特徴とする無線通信機の消費電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信機および無線通信機の消費電力制御方法に関し、詳しくは、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA移動体通信システムの無線通信機およびその消費電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近では、携帯電話等の移動体通信システムが広く普及してきている。このような移動体通信システムで用いられる通信方式のひとつにCDMA (Code Division Multiple Access) がある。

【0003】このCDMAでは、送信側において送信したいデータごとに異なる予め定めた拡散符号によってデータを拡散して送信し、受信側においては送信側と同じ拡散符号（正確には、送信側の拡散符号と複素共役な符号）によって受信信号を拡散（いわゆる逆拡散）してデータを取得。すなわち、このようなCDMAによる通信では、受信側において受信した信号を逆拡散するタイミングをずらし、その相関値のピークを見つけ出すことによって、送信側から送信した信号を再現することができる。

【0004】ところで、移動体通信システムの実際の通信環境においては、1つの基地局からの信号が移動局に到達する際に、直接波や反射波など複数のパスが存在する。CDMAでは、このようなマルチパスの信号のそれぞれを分離してデータとして認識することが可能であるため、マルチパスの信号のそれぞれを逆拡散するためのフィンガをパスごとに設けるとともに、各フィンガからの信号を合成するRake受信部を設けて、パスダイバースチ構成をとることができる。

【0005】図24は、従来のCDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路のブロック図である。

【0006】図24において、この復調回路は、遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部11と、

遅延プロファイル計算部11で作成した遅延プロファイルに基づいてフィンガ13a、13bを動作させるフィンガパス割当て部12と、受信信号の逆拡散を行うフィンガ13a、13bから成るフィンガ部13と、フィンガ13a、13bの出力である逆拡散結果を合成するRake受信部14と、Rake受信部14の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する受信データ処理部15とを有して構成される。

【0007】なお、図24では、図面の見易さのため、フィンガ13a、13bの2つのフィンガしか図示していないが、マルチパスの発生数を考慮して、より多くのフィンガを備えてもよい。

【0008】移動局が受信した受信信号は、まず、直交検波をされて復調される。この直交検波出力のI成分信号およびQ成分信号は、それぞれ遅延プロファイル計算部11に入力される。遅延プロファイル計算部11では相関計算を行って遅延プロファイルを作成する。

【0009】遅延プロファイル計算部11によって計算され作成された遅延プロファイルはフィンガパス割り当て部12によってピークサーチされ、電力相関値の高いパス位置からフィンガ割り当てパス位置としてフィンガ13a、13bに割り当てられる。フィンガ部13では、フィンガ13a、13bが割り当てられたパスの信号を逆拡散し、その出力はレイク受信部14によってレイク合成される。受信データ処理部15はRake受信部14の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する。

【0010】以上説明したように、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路においては、遅延プロファイル計算部によって作成された遅延プロファイルに基づいて、各フィンガに割り当てるパスを決定していた。

【0011】図25は、従来の復調回路において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0012】図25は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が後述するパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0013】図25に示すように、従来の復調回路においては、パイロットシンボルのたびに遅延プロファイル計算を行い、たとえばN回の平均をとって、図24に示した遅延プロファイル計算部11の出力する遅延プロファイルとしていた。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、遅延プロファイル計算は、移動局が移動したりして有効受信パス位置が変わってしまったときに行うべきものである。ところが、従来の復調回路では、上述のように、遅延プロファイル計算はある固定の周期ごとに行われ、必ずしもそ

の周期ごとに有効受信パス位置が異なるとは限らない。

【0015】このため、従来の復調回路では、遅延プロファイル計算を行う必要がないときにまで、遅延プロファイル計算を行っており、余分な電力を消費していた。

【0016】また、消費電力の低減を図って遅延プロファイル計算を行う間隔を単純に広げてしまうと、有効受信パス位置が変わってしまっても遅延プロファイル計算を行うべきときであっても遅延プロファイル計算が行われない状態が発生し、復調がうまく行われないという問題がある。

【0017】現在の携帯電話端末のように通信端末の小型化および長時間使用が望まれている中にあっては消費電力の増大は大きな問題であり、受信特性を良好に保持しながら消費電力を低減することができる携帯電話端末の実現が望まれる。

【0018】本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、受信品質を良好に保持しつつ、消費電力低減を図ったフィンガパス割り当て処理を行う無線通信機および無線通信機の消費電力制御方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、受信信号を用いて遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部によって計算した遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるフィンガパス割当て部とを有し、前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイルの計算周期を可変としたことを特徴とする。

【0020】また、本発明は、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、受信信号を用いて遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部によって計算した遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるフィンガパス割当て部と、受信信号の受信特性を検出する受信特性検出部と、該受信特性検出部によって検出した受信特性に基づいて前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイルの計算周期を制御する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とする。

【0021】また、本発明は、請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記受信特性検出部が受信BERを検出するものであることを特徴とする。

【0022】また、本発明は、請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記受信特性検出部が受信SIRを検出するものであることを特徴とする。

【0023】また、本発明は、請求項2に記載のCDMA

A通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が良好な場合には前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理を停止させることを特徴とする。

【0024】また、本発明は、請求項2に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が所定の閾値と比較して良好な場合には、前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理を、前記所定の閾値に対応して予め定めた所定時間だけ停止させることを特徴とする。

【0025】また、本発明は、請求項5または6に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理に供給する動作クロックを断断することによって、前記遅延プロファイル計算処理を停止させることを特徴とする。

【0026】また、本発明は、請求項5、6または7に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算部がホールド部を有し、前記遅延プロファイル計算処理が停止している際には、前記ホールド部が停止直前に計算した遅延プロファイルを出力し続けることを特徴とする。

【0027】また、本発明は、請求項2または5に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算部が所定の平均回数の遅延プロファイルの平均をとって平均遅延プロファイルを計算し、前記フィンガパス割当て部が前記平均遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当て、前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性に基づいて前記遅延プロファイル計算部における平均回数を制御することを特徴とする。

【0028】また、本発明は、請求項9に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が良好な場合には前記遅延プロファイル計算部における平均回数を減少させ、前記受信特性が悪化した場合には前記遅延プロファイル計算部における平均回数を増加させることを特徴とする。

【0029】また、本発明は、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、受信信号を用いて遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部によって計算した遅延プロファイルに基づいて前記複数のフィンガにパス位置を割り当てるフィンガパス割当て部と、受信信号の受信特性を検出する受信特性検出部と、該受信特性検出部によって検出した受信特性に基づいて前記遅延プロファイル計算部における遅延プロファ

イル計算における同相加算数を制御する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とする。

【0030】また、本発明は、請求項11に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、前記遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が良好な場合には前記遅延プロファイル計算部における同相加算数を減少させることを特徴とする。

【0031】また、本発明は、請求項11に記載のCDMA通信システムの無線通信機において、遅延プロファイル計算制御部が、前記受信特性検出部によって検出した受信特性が所定の閾値と比較して良好な場合には、前記遅延プロファイル計算部における同相加算数を、前記所定の閾値に対応して予め定めた所定数にすることを特徴とする。

【0032】また、本発明は、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、遅延プロファイル計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部で作成した遅延プロファイルに基づいて前記フィンガを動作させるフィンガパス割当て部と、前記フィンガの出力である逆拡散結果を合成するRake受信部と、該Rake受信部の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する受信データ処理部と、受信信号に含まれるべき既知データを予め記憶した既知データテーブルと、受信信号の誤り率に関する閾値を予め記憶した閾値テーブルと、前記受信データ処理部の出力信号に含まれる既知データと前記既知データテーブルに記憶してある既知データとを比較して受信信号の誤り率を求めるとともに、該誤り率と前記閾値テーブルに記憶してある閾値とを比較し、該比較結果に応じた信号を出力する受信データ比較部と、該受信データ比較部の出力に基づいて前記遅延プロファイル計算部の動作を制御する制御信号を出力する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とする。

【0033】また、本発明は、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、遅延プロファイル計算する遅延プロファイル計算部と、該遅延プロファイル計算部で作成した遅延プロファイルに基づいて前記フィンガを動作させるフィンガパス割当て部と、前記フィンガの出力である逆拡散結果を合成して出力するとともに受信SIRを推定し出力するRake受信部と、受信SIRに関する閾値を予め記憶した閾値テーブルと、前記Rake受信部からの受信SIRと前記閾値テーブルに記憶してある閾値とを比較し、該比較結果に応じた信号を出力する受信データ比較部と、該受信データ比較部の出力に基づいて前記遅延プロファイル計算部の動作を制御する制御信号を出力する遅延プロファイル計算制御部とを備えたことを特徴とする。

【0034】また、本発明は、複数のフィンガを有してRake受信を行うCDMA通信システムの無線通信機において、前記フィンガに割り当てるパス位置を求めるための遅延プロファイルの計算の周期を受信特性に基づいて制御することによって、受信品質を保証するとともに消費電力を低減することを特徴とする。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0036】以下の実施の形態ではCDMA移動体通信システムにおける移動局に本発明を適用する場合について説明する。

【0037】図1は、本発明による復調回路を備えた移動局が適用される、CDMA移動体通信システムの一例の概要を示すブロック図である。

【0038】移動体通信システムの網側を構成する基地局—基地局制御装置—交換局は、移動体通信システムが提供するサービスの多様化（マルチメディア化）や、各基地局、基地局制御装置および交換局を接続する伝送路の効率的な利用（統計多重）の観点からATM（Asynchronous Transfer Mode）通信技術等が適用されるようになってきている。

【0039】移動局1は、移動体通信システムによって他の移動局や他の網に接続された端末装置等と通信を行う。通信の種類は音声やデータ通信などさまざまなものがあり得る。

【0040】移動局1からの送信データは、無線通信によって基地局2に通信データとして送信される。基地局2では、移動局1やその他の移動局から受信した通信データをATMセルに組み立てたり様々な処理を施した後

に基地局制御装置3に送信する。

【0041】このように、無線区間での通信データが音声、画像、その他の形態のデータであろうとも、網内においては基地局においてATMセル化された情報が伝送されるのでマルチメディア化された通信形態に容易に対応することができる。

【0042】基地局制御装置3では、基地局2から受け取ったATMセルをユーザごとにルーティングし、交換局4や自分の管理下の他の基地局へと送信する。交換局4では、基地局制御装置3と同様に、基地局制御装置3から受け取ったATMセルをユーザごとにルーティングし、他の交換局や関門局5へと送信する。

【0043】このようなATMセルの伝送は、ATMセルの発生に応じて伝送路内を流せばよく、従来のようにあらかじめ決められたチャネルごとの伝送路を設ける必要がないので、統計多重の効果が得られて伝送路を効率的に利用することができる。なお、関門局5は他の網への中継を行うために設けられたものである。

【0044】基地局2が網側からのデータを移動局1に送信する際には、QPSK等の1次変調を行った後、2

次変調として符号拡散を行って送信する。本実施の形態の復調回路はたとえば移動局1に適用することができ、移動局1ではこの復調回路を用いて基地局2からの受信信号に逆拡散を施すことによって復調し、網側からのデータを再現する。

【0045】図2は、図1に示した移動局1が適用されるCDMA移動体通信システムの通信環境の一例を示すブロック図である。

【0046】CDMA移動体通信システムの実際の通信環境では、図2に示すように、図1に示した基地局2と移動局1との間に自然地形や建築物などによる様々な障害物8が存在する。このため、基地局2から送信された送信信号が移動局1に到達する場合には、直接波や障害物8による反射波など複数のパスが存在する。これらのマルチパスを経て移動局1で受信された受信信号のそれぞれは位相が異なるため、移動局1において、逆拡散の際の位相を異ならせることによって、マルチパスの受信信号のそれぞれを再現することができる。

【0047】CDMAでは、このようなマルチパスの信号のそれぞれを分離してデータとして認識することが可能であるため、マルチパスの信号のそれぞれを逆拡散するためのフィンガをパスごとに設けるとともに、各フィンガからの信号を合成するRake受信部を設けて、パスダイバーシチ構成をとることができる。

【0048】図3は、図1に示した基地局2の内部構成の一例を示すブロック図である。

【0049】送信すべき情報データは、CRCビット付加部41によって誤り訂正のためのCRCビットが付加され、畳み込み符号化部42によって畳み込み符号化が行われる。

【0050】畳み込み符号化部42の出力は、フェージングの影響を低減させるためビットインターリーブ部43によってインターリーブされ、タイムスロット分割部44においてスロット単位に分割される。その後パイロットシンボル付加部45によりパイロットシンボルが時間多重され、タイムスロットが形成される。

【0051】タイムスロットはシリアル/パラレル(S/P)変換部46によりI成分およびQ成分に分離されて、スプレッドコード生成部47によって生成されるスプレッドコードをI成分およびQ成分の各々に乗算する。スプレッドコードを乗算されたI成分およびQ成分は、さらにスクランブルコード生成部48によって生成されるスクランブルコードと複素乗算される。そして、QPSK変調部49によってQPSK変調された後に、帯域制限のため送信フィルタ50によってフィルタリングされて送信される。

【0052】図4は、図1に示した基地局2から送信され、移動局1が受信する受信信号の構成の一例を示す図である。

【0053】図4に示すように、基地局2からは長さ1

0msの無線フレームが連続して送信される。1個の無線フレームは16個のスロットから構成され、1個のスロットは10個のシンボルから構成される。また、1個のスロットを構成する10個のシンボルは、4個のパイロットシンボルと6個の情報データシンボルとから構成される。

【0054】パイロットシンボルは、通信システムで予め定めた既知データであり、本実施の形態の復調回路は、この既知データを用いることによって、遅延プロファイルの計算を行う。また、情報データシンボルは、端末どうしの通信で実際に送受信したい実データである。

【0055】なお、ここでは遅延プロファイル計算を行うための既知データとしてパイロットシンボルを用いる場合について説明するが、本発明はこれに限られるものではなく、基地局2から送信される信号のうち移動局1が予め分かっているデータ部分であれば、新たに挿入するデータなど、どのようなデータであっても、遅延プロファイル計算を行うための既知データとして用いることができることはいうまでもない。

【0056】図5は、移動局1が受信する受信信号に対して既知データを挿入するフォーマットの一例であって図4とは違う例を示す図である。

【0057】この図5に示す例では、移動局1が受信する受信信号のI成分に情報データを載せ、Q成分に既知データを載せる構成としている。

【0058】本発明は、図4に示した例にも図5に示した例にも適用できるものである。

【0059】図6は、本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第1の実施の形態のブロック図である。

【0060】図6において、この復調回路は、遅延プロファイル計算する遅延プロファイル計算部20と、遅延プロファイル計算部20で作成した遅延プロファイルに基づいてフィンガ13a、13bを動作させるフィンガパス割当て部12と、受信信号の逆拡散を行うフィンガ13a、13bから成るフィンガ部13と、フィンガ13a、13bの出力である逆拡散結果を合成するRake受信部14と、Rake受信部14の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する受信データ処理部15と、受信信号に含まれるべき既知データ(たとえばパイロットシンボル)を予め記憶した既知データテーブル16と、受信信号の誤り率に関する閾値を予め記憶した閾値テーブル17と、受信データ処理部15の出力信号に含まれる既知データと既知データテーブル16に記憶してある既知データとを比較して受信信号の誤り率を求めるとともに、この求めた誤り率と閾値テーブル17に記憶してある閾値とを比較し、この比較結果に応じた信号を出力する受信データ比較部18と、受信データ比較部18の出力に基づいて遅延プロファイル計算部20の動作を制御する制御信号を出力する

遅延プロファイル計算制御部19とを有して構成される。

【0061】なお、図6では、図面の見易さのため、フィンガ13a、13bの2つのフィンガしか図示していないが、マルチパスの発生数を考慮して、より多くのフィンガを備えてもよい。

【0062】移動局が受信した受信信号は、まず、直交検波をされて復調される。この直交検波出力のI成分信号およびQ成分信号は、それぞれ遅延プロファイル計算部20に入力される。遅延プロファイル計算部20では

【0063】遅延プロファイル計算部20によって計算され作成された遅延プロファイルはフィンガパス割り当て部12によってピークサーチされ、電力相関値の高いパス位置からフィンガ割り当てパス位置としてフィンガ13a、13bに割当てられる。フィンガ部13では、フィンガ13a、13bが割当てられたパスの信号を逆拡散し、その出力はレイク受信部14によってレイク合成される。受信データ処理部15はRake受信部14の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する。

【0064】受信データ比較部18では、受信データ処理部15の出力信号の既知データ部分と既知データテーブル16から読み出した既知データとを比較し、受信信号の既知データ部分の受信BER (Bit Error Rate) を算出する。

【0065】また、受信データ比較部18では、算出した受信BERを、閾値テーブル17から読み出した閾値と比較し、算出した受信BERが閾値以下（すなわち受信状態が良好）である場合に、その旨を示す信号（以下では「受信良好信号」という）を出力する。

【0066】遅延プロファイル計算制御部19は、受信データ比較部18からの信号に基づいて、後述する処理を行い、遅延プロファイル計算部20に対して、遅延プロファイル計算部20の動作を制御する遅延プロファイル計算制御信号を出力する。

【0067】図7は、図6に示した遅延プロファイル計算部20の内部構成の一例を示すブロック図である。

【0068】図7に示すように、遅延プロファイル計算部20は、既知データを拡散し既知信号レプリカを生成し出力する既知信号レプリカ生成部21と、直交検波出力のI成分と既知信号レプリカのI成分との相関を計算する相関計算部22と、直交検波出力のQ成分と既知信号レプリカのQ成分との相関を計算する相関計算部23と、相関計算部22の出力と相関計算部23の出力とを用いて信号の電力化を行う電力化部24と、電力化した信号を複数スロットにわたって平均する平均化部25と、平均化部25からの信号を保持するとともに平均遅延プロファイルとして出力するホールド部26とを有して構成される。

【0069】既知信号レプリカ生成部21では、図6に示した既知データテーブル17と同様に既知データを予め記憶しており、図3に示した基地局2における拡散変調の方法と同様の方法で、予め記憶した既知データに対して拡散を施すことによって、既知信号レプリカを生成する。

【0070】相関計算部22および相関計算部23は、それぞれI成分およびQ成分について、直交検波出力と既知信号レプリカとの相関を計算する。相関計算部22および相関計算部23からの出力信号は、電力化部24において電力化される。この電力化は、たとえば $I^2 + Q^2$ を演算することによって行われ、S/N比の改善を目的としている。

【0071】次に、平均化部25では、電力化部24からの出力信号のうち、図4に示したスロットの複数スロット分を平均し、その結果を平均遅延プロファイルとして出力する。このように平均をとる理由は、たとえば1スロット分だけのデータでは突発的な雑音等の影響で不正確な遅延プロファイルになってしまう可能性があるからである。ホールド部26は平均化部25の出力を保持しており、通常はそのまま出力する。

【0072】図6に示した遅延プロファイル計算制御部19からの遅延プロファイル計算制御信号は、遅延プロファイル計算部20内の各ブロックに入力され、各ブロックの動作を停止させるように作用する。ただし、ホールド部26だけは遅延プロファイル計算制御信号が入力されても動作を停止せず、遅延プロファイル計算制御信号が入力された場合、直前に平均化部25から入力された信号を保持しておき、その保持した信号を出力し続ける。

【0073】次に、図6に示した遅延プロファイル計算制御部19において、受信データ比較部18からの信号に基づき、遅延プロファイル計算部20の動作を制御する遅延プロファイル計算制御信号を出力する処理について説明する。

【0074】図8は、図6に示した遅延プロファイル計算部20の動作を制御する処理の一例のフローチャートを示す図である。

【0075】まず、遅延プロファイル計算制御部19では、受信BERが閾値テーブル17に記憶された閾値以下であるかを判定する(A-1)。この判定は、図6に示した受信データ比較部18から上述した受信良好信号を受け取ることによって行われる。すなわち、ステップ(A-1)では、受信良好信号が入力されると、受信BERが受信特性閾値以下であると判断する。

【0076】ステップ(A-1)において、受信BERが受信特性閾値以下ではないと判断されると、遅延プロファイル計算制御部19は遅延プロファイル計算制御信号を出力せず、遅延プロファイル計算部20は通常に動作する。すなわち、遅延プロファイル計算部20は上述

した遅延プロファイル計算処理を実行し(A-2)、フィンガパス割当て部12は遅延プロファイル計算部20からの遅延プロファイルに基づいてフィンガパス割当て処理を実行し(A-3)、フィンガ部13の各フィンガ13a、13bではパス位置の更新を行う(A-4)。

【0077】ステップ(A-1)において、受信BERが受信特性閾値以下であると判断された場合、すなわち図6に示した遅延プロファイル計算制御部19が受信データ比較部18から受信良好信号を受け取った場合には、遅延プロファイル計算制御部19は遅延プロファイル計算部20に対して遅延プロファイル計算制御信号を出力する。

【0078】遅延プロファイル計算制御信号を受けた遅延プロファイル計算部20では、既知信号レプリカ生成部21、相関計算部22、相関計算部23、電力化部24および平均化部25の動作を停止させるとともに、ホールド部26については遅延プロファイル計算制御信号が入力される直前に平均化部25から入力された遅延プロファイルを保持させ、その保持させた遅延プロファイルを出力し続けさせる(A-5)。

【0079】遅延プロファイル計算部20内の既知信号レプリカ生成部21、相関計算部22、相関計算部23、電力化部24および平均化部25の各ブロックの動作を停止させる手段としては、各ブロックに供給する電源を断するものでもよいし、各ブロックに対する動作クロックの供給を停止するものでもよい。

【0080】また、遅延プロファイル計算部20内の各ブロックがソフトウェアで構成されている場合には、このソフトウェアを実行するDSP(digital signal processor)等に供給する電源を断したり、このDSP等に対する動作クロックの供給を停止したりするようにすればよい。

【0081】図6に示したフィンガパス割当て部12では、ステップ(A-5)においてホールド部26が保持して出力する、遅延プロファイル計算を停止する直前の遅延プロファイルに基づいて、フィンガ部13の各フィンガ13a、13bにパス位置を割り当てる(A-6)。すなわち、この状態ではパス位置の割当ての変更は成されず、直前の状態が保持されることになる。

【0082】なお、図8に示した例では、ステップ(A-1)において受信BERが受信特性閾値以下であると判断された場合に、遅延プロファイル計算処理を停止するような制御を行ったが、本発明はこれに限られず、受信BERが受信特性閾値以下である状態が複数回続いたときに初めて遅延プロファイル計算処理を停止するようにしてもよい。これは、受信特性が良好で安定した状態が続くかどうかを判定するためである。

【0083】受信特性が良好であるということは、フィンガ部13に適切なパス位置が割当てられて逆拡散を行っているという判断ができる。つまり、割当てパス位置更新の

必要がなく、フィンガ割り当てパス更新処理を停止することができる。これによって受信品質を良好に保ちつつ、消費電力低減を図ることができる。

【0084】ところで、図8のステップ(A-5)において遅延プロファイル計算処理を停止した場合には、いずれ移動局1が移動したりしてパスが変わってしまうため、これ以降に何らかの条件で遅延プロファイル計算処理を再開させる必要がある。以下に、この処理について説明する。

【0085】図9は、図6に示した遅延プロファイル計算部20における遅延プロファイル計算処理の停止と再開とを制御する処理の一例のフローチャートを示す図である。

【0086】この図9に示す処理は、たとえば、図6に示した遅延プロファイル計算制御部19で実行され、図8に示した処理に対する割り込み処理として実行されるものであればよい。

【0087】まず、ステップ(B-1)では、現在、遅延プロファイル計算処理停止中かどうかを判定する。遅延プロファイル計算処理停止中でなければそのまま遅延プロファイル計算処理停止中になるまで待つ。

【0088】ステップ(B-1)において、遅延プロファイル計算処理停止中である場合には、遅延プロファイル計算処理を停止した後から所定時間経過するのを待ち(B-2)、この所定時間が経過したならば遅延プロファイル計算処理を再開する(B-3)。

【0089】なお、図9では、ステップ(B-2)において所定時間経過するまで何もせずに待つようになっているが、本発明はこれに限られず、たとえば、ステップ(B-2)において所定時間経過していない場合に、図8に示したステップ(A-1)に続く処理を行い、最新の受信特性に基づいて遅延プロファイル計算処理の実行または停止を決定するようにしてもよい。

【0090】次に、遅延プロファイル計算処理を行うタイミングについて説明を加える。

【0091】図25に示したように、従来の復調回路においては、パイロットシンボルのたびに遅延プロファイル計算を行い、たとえばN回の平均をとって、図24に示した遅延プロファイル計算部11の出力する遅延プロファイルとしていた。

【0092】これに対し、以下に、本実施の形態における遅延プロファイル計算処理を行うタイミングについて説明する。

【0093】図10は、図6に示した本発明の第1の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0094】図25と同様に、図10は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が図4に示したパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0095】図10に示すように、本実施の形態による復調回路においては、まずは、パイロットシンボルのたびに遅延プロファイル計算を行い、たとえばN回の平均をとって、図6に示した遅延プロファイル計算部20の出力する遅延プロファイルとしており、上述したような処理によって受信BERが良好と判断された場合には遅延プロファイル計算処理を停止し、その後所定時間経過した場合には遅延プロファイル計算処理を再開する。

【0096】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する図11は、本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第2の実施の形態のブロック図である。

【0097】図11において、この復調回路は、遅延プロファイルを計算する遅延プロファイル計算部20と、遅延プロフィール計算部20で作成した遅延プロファイルに基づいてフィンガ13a、13bを動作させるフィンガバス割当て部12と、受信信号の逆拡散を行うフィンガ13a、13bから成るフィンガ部13と、フィンガ13a、13bの出力である逆拡散結果を合成して出力するとともに受信SIR (Signal to Interference Ratio) を推定し出力するRake受信部28と、Rake受信部28の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信号として出力する受信データ処理部15と、受信SIRに関する閾値を予め記憶した閾値テーブル29と、Rake受信部28からの受信SIRと閾値テーブル29に記憶してある閾値とを比較し、この比較結果に応じた信号を出力する受信データ比較部30と、受信データ比較部30の出力に基づいて遅延プロファイル計算部20の動作を制御する制御信号を出力する遅延プロファイル計算制御部19とを有して構成される。

【0098】なお、図11でも、図面の見易さのため、フィンガ13a、13bの2つのフィンガしか図示していないが、マルチパスの発生数を考慮して、より多くのフィンガを備えてもよい。また、図11において、図6と同じ構成部分には同じ参照番号を付してある。

【0099】移動局が受信した受信信号は、まず、直交検波をされて復調される。この直交検波出力のI成分信号およびQ成分信号は、それぞれ遅延プロファイル計算部20に入力される。遅延プロファイル計算部20では相関計算を行って遅延プロファイルを作成する。

【0100】遅延プロファイル計算部20によって計算され作成された遅延プロファイルはフィンガバス割当て部12によってピークサーチされ、電力相関値の高いパス位置からフィンガ割当てパス位置としてフィンガ13a、13bに割当てられる。フィンガ部13では、フィンガ13a、13bが割当てられたパスの信号を逆拡散し、その出力はレイク受信部28によってレイク合成される。受信データ処理部15はRake受信部28の出力を復調し復調結果のデジタルデータを復調出力信

号として出力する。

【0101】Rake受信部28では、さらに、現在の受信信号の受信SIRを推定し出力する。受信データ比較部30では、Rake受信部28からの受信SIRを、閾値テーブル29から読み出した閾値と比較し、受信SIRが閾値以上（すなわち受信状態が良好）である場合に、その旨を示す、第1の実施の形態と同様の受信良好信号を出力する。

【0102】ここで、Rake受信部28において受信SIRを推定する具体例について説明する。

【0103】図12は、図11に示したRake受信部28の内部構成の一例を示すブロック図である。

【0104】Rake受信部28には各フィンガからの逆拡散結果が入力され、有効フィンガ選択部31によって有効フィンガからの入力のみが選択される。有効フィンガからの入力はフィンガ毎全受信電力・RSSI推定部32に入力され、フィンガ毎全受信電力・RSSI推定部32では各有効フィンガ毎に全受信電力TOTAL_POWER_NおよびRSSI_N (Received Signal Strength Indicator) を数1および数2によって推定する。ここで、添え字のNはフィンガ番号である。

【0105】

【数1】

$$TOTAL_POWER_N = \frac{\sum_{j=0}^{M-1} (I_{N,j} + jQ_{N,j})^2}{M}$$

【数2】

$$RSSI_N = \left(\frac{\sum_{j=0}^{M-1} I_{N,j}}{M} \right)^2 + \left(\frac{\sum_{j=0}^{M-1} Q_{N,j}}{M} \right)^2$$

数1および数2において、Nはフィンガ番号、Mは平均シンボル数である。

【0106】フィンガ毎全受信電力・RSSI推定部32において推定された各フィンガ毎の全受信電力およびRSSIは、フィンガ間全受信電力・RSSI合成部33において、よく知られた最大比合成によって合成され、合成結果のTOTAL_POWERおよびRSSIを得る。SIR計算部34ではフィンガ間全受信電力・RSSI合成部33の出力を用いて、数3によって干渉成分ISSI (Interference Signal Strength Indicator) を求める。

【0107】

【数3】ISSI = TOTAL_POWER - RSSI
ただし、通常SIRを求める際の干渉成分ISSIは数

4に示すように過去の干渉成分も考慮して決定される。
数4において、 $ISSI_i$ は今回の $ISSI$ であり、 $ISSI_{i-1}$ は前回の $ISSI$ である。

【0108】

【数4】 $ISSI_i = \lambda \times ISSI_i + (1 - \lambda) \times ISSI_{i-1}$

数4において、 λ は忘却係数である。

【0109】最後に、数5によって SIR を計算する。

【0110】

【数5】 $SIR = RSSI / ISSI_i$

さて、図11の説明に戻り、図11に示した遅延プロファイル計算制御部19および遅延プロファイル計算部20については、図6や図7に示した遅延プロファイル計算制御部19および遅延プロファイル計算部20と同様であるので、以降の説明は省略する。

【0111】なお、この第2の実施の形態では、受信特性が良好か否かの判断基準として受信 SIR を用いたが、本発明はこれに限られるものではなく、たとえば受信 $RSSI$ (Received Signal Strength Indicator) などそのほか受信特性を表す指標であれば何を用いてもかまわない。

【0112】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0113】図13は、本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第3の実施の形態のブロック図である。

【0114】図6に示したブロック図と同じ構成には、同じ参照番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0115】また、この第3の実施の形態では、遅延プロファイル計算部20の内部ブロック図としては図7と同様であるので、図7を参照して説明する。

【0116】本実施の形態において、図13に示した閾値テーブル17aには、第1の閾値と第1の閾値よりも小さい第2の閾値とが予め記憶してある。また、受信比較部18aでは、受信BERが第1の閾値以下であるときに出力する第1の受信良好信号と、受信BERが第2の閾値以下であるときに出力する第2の受信良好信号とを出力する。

【0117】本実施の形態の動作について図14のフローチャートを参照して説明する。

【0118】図14は、本発明の第3の実施の形態において、図13に示した遅延プロファイル計算部20の動作を制御する処理の一例のフローチャートを示す図である。

【0119】まず、遅延プロファイル計算制御部19aでは、受信BERが閾値テーブル17aに記憶された第1の閾値以下であるかを判定する(C-1)。この判定は、図13に示した受信データ比較部18aから上述した第1の受信良好信号または第2の受信良好信号を受け取るによって行われる。すなわち、ステップ(C-

1)では、第1の受信良好信号または第2の受信良好信号が入力されると、受信BERが第1の閾値以下であると判断する。

【0120】ステップ(C-1)において、受信BERが受信特性閾値以下ではないと判断されると、遅延プロファイル計算制御部19aは遅延プロファイル計算制御信号を出力せず、遅延プロファイル計算部20は通常に動作する。すなわち、遅延プロファイル計算部20は上述した遅延プロファイル計算処理を実行し(C-2)、フィンガバス割当て部12は遅延プロファイル計算部20からの遅延プロファイルに基づいてフィンガバス割当て処理を実行し(C-3)、フィンガ部13の各フィンガ13a、13bではバス位置の更新を行う(C-4)。

【0121】ステップ(C-1)において、受信BERが第1の閾値以下であると判断された場合には、受信BERが閾値テーブル17aに記憶された第2の閾値以下であるかを判定する(C-5)。この判定は、図13に示した受信データ比較部18aから上述した第2の受信良好信号を受け取るによって行われる。すなわち、ステップ(C-5)では、第2の受信良好信号が入力されると、受信BERが第2の閾値以下であると判断する。

【0122】ステップ(C-5)において、受信BERが第2の閾値以下であると判断された場合、すなわち図6に示した遅延プロファイル計算制御部19aが受信データ比較部18aから第1の受信信号および第2の受信良好信号は受け取った場合には、遅延プロファイル計算制御部19aは、第1の停止時間を設定する(C-6)とともに遅延プロファイル計算部20に対して遅延プロファイル計算制御信号を出力する。

【0123】また、ステップ(C-5)において、受信BERが第2の閾値以下ではないと判断された場合、すなわち図13に示した遅延プロファイル計算制御部19aが受信データ比較部18aから第1の受信信号は受け取ったが第2の受信良好信号は受け取っていない場合には、遅延プロファイル計算制御部19aは、第2の停止時間を設定する(C-7)とともに遅延プロファイル計算部20に対して遅延プロファイル計算制御信号を出力する。

【0124】遅延プロファイル計算制御信号を受けた遅延プロファイル計算部20では、図7に示した既知信号レプリカ生成部21、相関計算部22、相関計算部23、電力化部24および平均化部25の動作を停止させるとともに、ホールド部26については遅延プロファイル計算制御信号が入力される直前に平均化部25から入力された遅延プロファイルを保持させ、その保持させた遅延プロファイルを出力し続けさせる(C-8)。

【0125】図13に示したフィンガバス割当て部12では、ステップ(C-8)においてホールド部26が保

持して出力する、遅延プロファイル計算を停止する直前の遅延プロファイルに基づいて、フィンガ部13の各フィンガ13a、13bにパス位置を割り当てる(C-9)。すなわち、この状態ではパス位置の割当ての変更は成されず、直前の状態が保持されることになる。

【0126】なお、ステップ(C-6、C-7)で設定された第1の停止時間と第2の停止時間との関係は、第1の停止時間のほうが長い時間にしてある。

【0127】また、本実施の形態においても図9に示した処理は行われ、ステップ(C-6、C-7)で設定された第1および第2の停止時間は、図9に示した処理のステップ(B-2)における所定時間として用いられる。すなわち、本実施の形態では受信特性に対する閾値を段階的に設けて、現在の受信特性に応じて遅延プロファイル計算処理停止時間を決定するものであり、受信特性がよりよいときには遅延プロファイル計算処理停止時間を長くする。

【0128】以下に、本実施の形態における遅延プロファイル計算処理を行うタイミングについて説明する。

【0129】図15は、図14に示した第3の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0130】図15は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が図4に示したパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0131】図15に示すように、本実施の形態による復調回路においては、まずは、パイロットシンボルのたびに遅延プロファイル計算を行い、たとえばN回の平均をとって、図6に示した遅延プロファイル計算部20の出力する遅延プロファイルとしており、上述したような処理によって受信BERが第2の閾値以下であると判断された場合には第1の停止時間だけ遅延プロファイル計算処理を停止し、その後遅延プロファイル計算処理を再開する。また、受信BERが第1の閾値以下であって第2の閾値以下ではないと判断された場合には第2の停止時間だけ遅延プロファイル計算処理を停止し、その後遅延プロファイル計算処理を再開する。

【0132】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。

【0133】図16は、本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第4の実施の形態のブロック図である。

【0134】図17は、図16に示した遅延プロファイル計算部20bの内部構成の一例を示すブロック図である。

【0135】図16および図17において、図6および図7に示したブロック図と同じ構成には、同じ参照番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0136】先に説明した第1の実施の形態では、図1

0に示したように、N回の平均をとって平均遅延プロファイルを求め、この平均遅延プロファイルに基づいてフィンガ部13の各フィンガ13a、13bにパス位置の割当てを行った。この第4の実施の形態は、平均遅延プロファイルを求める際の平均回数を変えることができるものである。

【0137】すなわち、本実施の形態において、図16に示した閾値テーブル17bには複数の閾値を格納しておき、受信データ比較部18bおよび遅延プロファイル計算制御部19bでは、受信BERと複数の閾値とを比較することによって、現在の受信特性を複数に分類した結果を遅延プロファイル計算制御信号として遅延プロファイル計算部20に対して出力する。

【0138】この遅延プロファイル計算制御信号を受けた遅延プロファイル計算部20bでは、現在の受信特性に応じて、図17に示した平均化部25bにおける平均回数を異ならせる。たとえば、受信特性がよい場合には平均遅延プロファイルの平均回数を少なくし、受信特性が悪い場合には平均遅延プロファイルの平均回数を多くするのがよい。

【0139】図18は、図16に示した本発明の第4の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0140】図25と同様に、図18は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が図4に示したパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0141】図18に示すように、本実施の形態による復調回路においては、まずは、パイロットシンボルのたびに遅延プロファイル計算を行い、たとえばN回の平均をとって、図16に示した遅延プロファイル計算部20bの出力する遅延プロファイルとしており、上述したような処理によって受信BERが良好と判断された場合には遅延プロファイル計算の際の平均回数をP回($N > P$)に変更し、その後受信BERが悪化したと判断された場合には遅延プロファイル計算の際の平均回数をR回($N < R$)に変更する。

【0142】このように平均遅延プロファイルの平均回数を変更することによって、図10に示した遅延プロファイル計算停止期間の、全体の期間に対する割合を、細かく調節することができ、しいては、受信特性がよい場合において、より消費電力の低減効果を得ることができる。

【0143】次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。

【0144】図19は、本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第5の実施の形態のブロック図である。

【0145】図20は、図19に示した遅延プロファイル計算部20cの内部構成の一例を示すブロック図であ

る。

【0146】図19および図20において、図6および図7に示したブロック図と同じ構成には、同じ参照番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0147】図4を参照して説明したように、パイロットシンボルパターンは4つのシンボルから構成されている。上述の他の実施の形態では、既知データとしてパイロットシンボルを用いるとしていたが、4つのシンボルのうちの1つ以上の所定数のシンボルを既知データとして用いることができる。

【0148】すなわち、この第5の実施の形態では、現在の受信特性に応じて、遅延プロファイル計算部20cにおける同相加算数を異ならせるものである。ここで、同相加算数とは4シンボルから成るパイロットシンボルパターンのうちの何シンボルによって遅延プロファイル計算を行うかを示すものであって、たとえば4回同相加算といえは4シンボルを用いて遅延プロファイル計算を行うものであり、1回同相加算といえは1シンボルを用いて遅延プロファイル計算を行うものである。

【0149】従って、この第5の実施の形態では、図19に示した閾値テーブル17cには複数の閾値を格納しておき、受信データ比較部18cおよび遅延プロファイル計算制御部19cでは、受信BERと複数の閾値とを比較することによって、現在の受信特性を複数に分類した結果を遅延プロファイル計算制御信号として遅延プロファイル計算部20cに対して出力する。

【0150】この遅延プロファイル計算制御信号を受けた遅延プロファイル計算部20cでは、現在の受信特性に応じて、図20に示した相関部22c、23cを停止させる（1回同相加算であれば、他の3シンボル時に動作を停止させる）。たとえば、受信特性がよい場合には同相加算数を少なくし、受信特性が悪い場合には同相加算数を多くするのがよい。

【0151】図21は、図19に示した本発明の第5の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0152】図25と同様に、図21は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が図4に示したパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0153】図21に示すように、本実施の形態による復調回路においては、まずは、パイロットシンボルのたびに4回同相加算で遅延プロファイル計算を行い、図jに示した遅延プロファイル計算部20bの出力する遅延プロファイルとしており、上述したような処理によって受信BERが良好と判断された場合には遅延プロファイル計算の際の同相加算数をたとえば2回に変更し、その後受信BERが悪化したと判断された場合には遅延プロファイル計算の際の同相加算数を4回に変更する。

【0154】なお、受信特性に基づいて、上述の各実施

の形態を組み合わせる制御を行えば、より良好な受信特性を保ったままで消費電力低減を図ることが可能である。この点について、以下に、タイミング図を参照しながら説明する。

【0155】図22は、上述の第2の実施の形態と第4の実施の形態とを組み合わせる例において、遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0156】図25と同様に、図22は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が図4に示したパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0157】この図22に示す例では、受信特性に基づいて、遅延プロファイル計算を停止し、その停止時間を可変とするとともに、遅延プロファイル計算を行う場合にもその平均回数を変更することが可能となっている。

【0158】図23は、上述の第2の実施の形態と第4の実施の形態と第5の実施の形態とを組み合わせる例において、遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【0159】図25と同様に、図23は受信信号を示す図であり、斜線を付した部分が図4に示したパイロットシンボルすなわち既知データ部分であり、他の部分が情報データシンボル部分である。

【0160】この図23に示す例では、受信特性に基づいて、遅延プロファイル計算を停止し、その停止時間を可変とするとともに、遅延プロファイル計算を行う場合にもその平均回数および／または同相加算数を変更することが可能となっている。

【0161】以上説明したように、本発明によれば、受信特性が良好な場合には通信が可能な範囲で消費電力を低減することができ、また反対に受信特性が悪い場合には遅延プロファイル計算をより頻繁に行うようにすることによって最適なパス位置を即座に計算してフィンガ部13の各フィンガ13a、13bに割り当てることができる。

【0162】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受信特性が良好なときすなわちフィンガの割り当てパスを更新する必要のないときには遅延プロファイル計算処理を行わないようにしたため、遅延プロファイル計算処理にかかる消費電力を低減させることができる。すなわち、遅延プロファイル計算を制御することによってフィンガ割り当てパス位置更新処理における消費電力低減を図ることができる。

【0163】また、本発明によれば、受信特性を用いて遅延プロファイル計算処理を制御しているため、パス変動が激しく受信特性が悪いときには短い周期で遅延プロファイル計算処理を実行するように制御を行うことが可能であり、受信パス変動に追従でき、良好な受信特性を

得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による復調回路を備えた移動局が適用される、CDMA移動体通信システムの一例の概要を示すブロック図である。

【図2】図1に示した移動局が適用されるCDMA移動体通信システムの通信環境の一例を示すブロック図である。

【図3】図1に示した基地局の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図1に示した基地局から送信され、移動局が受信する受信信号の構成の一例を示す図である。

【図5】移動局が受信する受信信号に対して既知データを挿入するフォーマットの一例であって図4とは違う例を示す図である。

【図6】本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第1の実施の形態のブロック図である。

【図7】図6に示した遅延プロファイル計算部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図8】図6に示した遅延プロファイル計算部の動作を制御する処理の一例のフローチャートを示す図である。

【図9】図6に示した遅延プロファイル計算部における遅延プロファイル計算処理の停止と再開とを制御する処理の一例のフローチャートを示す図である。

【図10】図6に示した本発明の第1の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【図11】本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第2の実施の形態のブロック図である。

【図12】図11に示したRake受信部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図13】本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第3の実施の形態のブロック図である。

【図14】本発明の第3の実施の形態において、図6に示した遅延プロファイル計算部の動作を制御する処理の一例のフローチャートを示す図である。

【図15】図14に示した第3の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【図16】本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第4の実施の形態のブロック図である。

【図17】図16に示した遅延プロファイル計算部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図18】図16に示した本発明の第4の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【図19】本発明による、CDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路の第5の実施の形態のブロック図である。

【図20】図19に示した遅延プロファイル計算部の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図21】図19に示した本発明の第5の実施の形態において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【図22】第2の実施の形態と第4の実施の形態とを組み合わせた例において、遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【図23】第2の実施の形態と第4の実施の形態と第5の実施の形態とを組み合わせた例において、遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

【図24】従来のCDMAにおける移動局の、逆拡散による復調を行う復調回路のブロック図である。

【図25】従来の復調回路において遅延プロファイル計算処理を行うタイミングの一例について説明する図である。

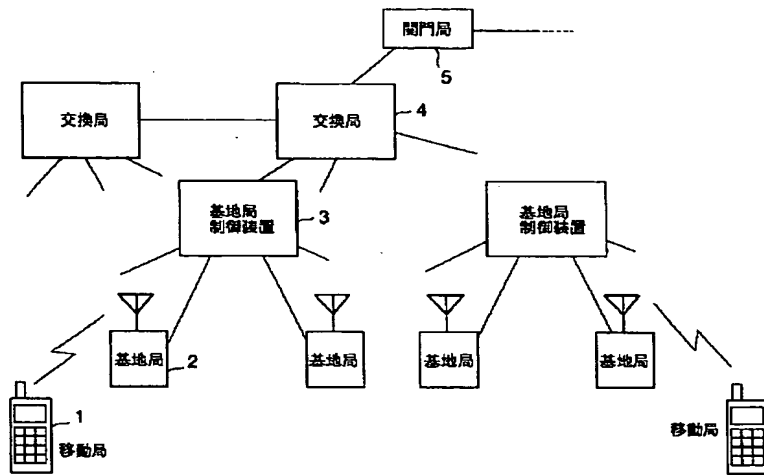
【符号の説明】

- 1 移動局
- 2 基地局
- 3 基地局制御装置
- 4 交換局
- 5 閥門局
- 6、7 符号発生器
- 8 障害物
- 11、20、20b、20c 遅延プロファイル計算部
- 12 フィンガバス割当て部
- 13 フィンガ部
- 13a、13b フィンガ
- 14、28 Rake受信部
- 15 受信データ処理部
- 16 既知データテーブル
- 17、29、17a、17b、17c 閥値テーブル
- 18、30、18a、18b、18c 受信データ比較部
- 19、19a、19b、19c 遅延プロファイル計算制御部
- 21 既知信号レプリカ生成部
- 22、23、22c、23c 相関計算部
- 24 電力化部
- 25、25b 平均化部
- 26 ホールド部
- 31 有効フィンガ選択部
- 32 フィンガ毎全受信電力・RSSI推定部
- 33 フィンガ間全受信電力・RSSI合成部
- 34 SIR計算部
- 41 CRCbit付加部

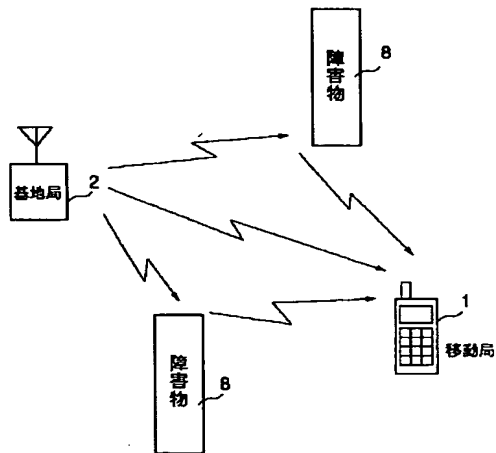
- 42 畳み込み符号化部
- 43 ビットインターリーブ部
- 44 タイムスロット分割部
- 45 パイロットシンボル付加部
- 46 S/P変換部

- 47 スプレッドコード生成部
- 48 スクラブルコード生成部
- 49 QPSK変調部
- 50 送信フィルタ

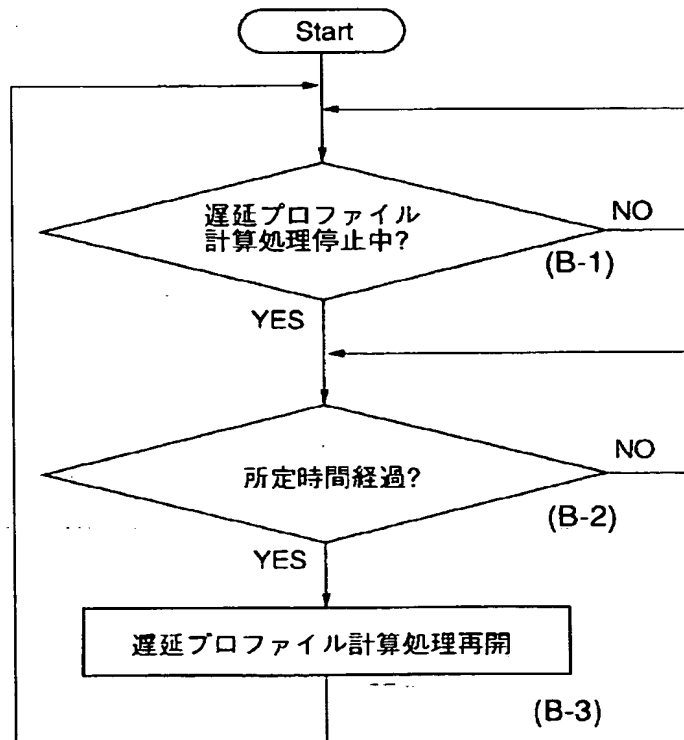
【図1】



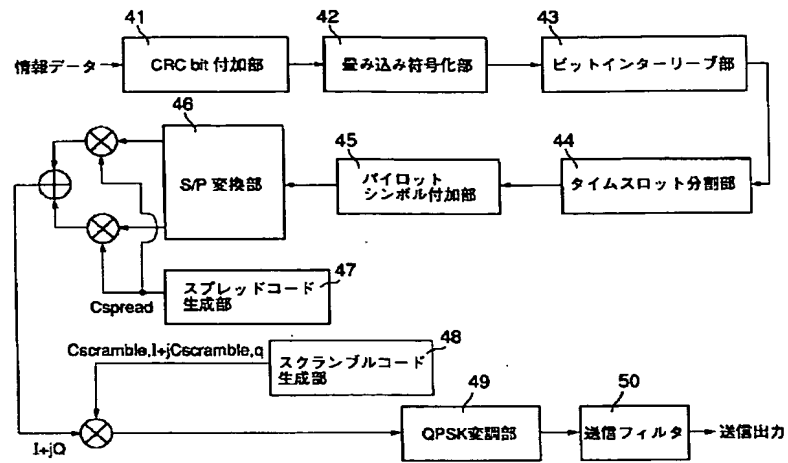
【図2】



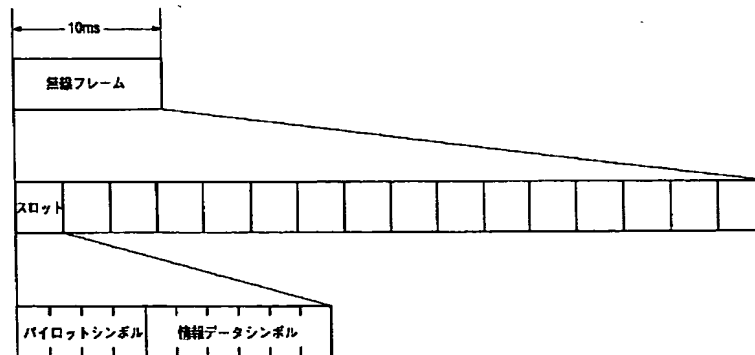
【図9】



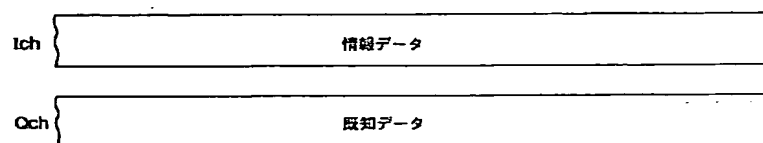
【図3】



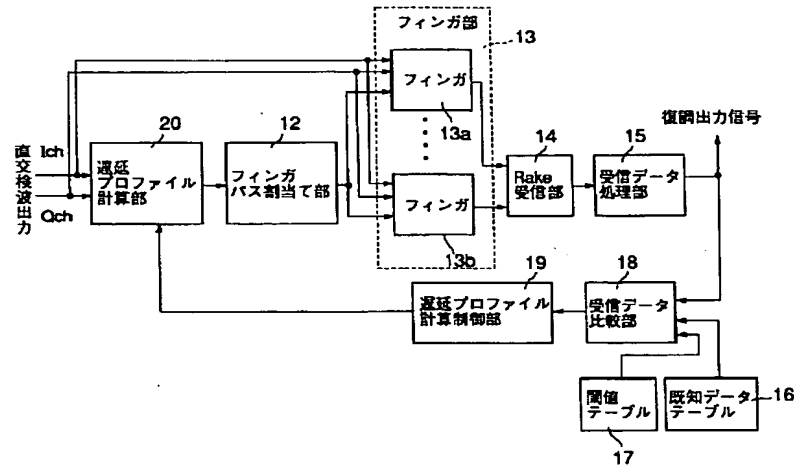
【図4】



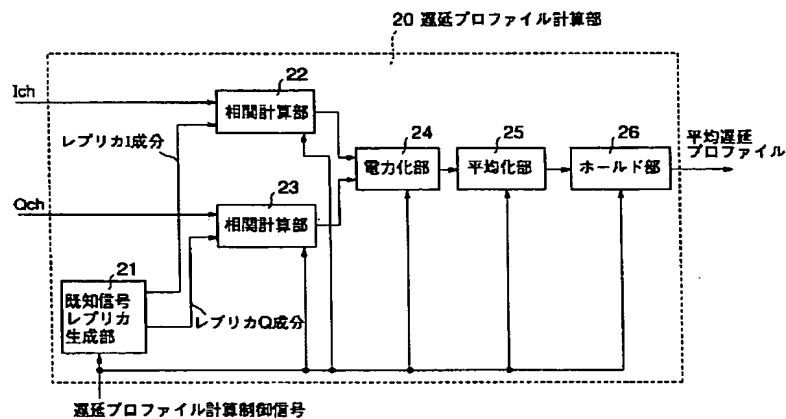
【図5】



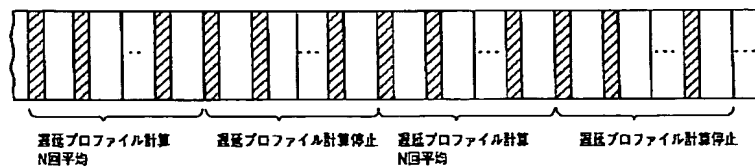
【図6】



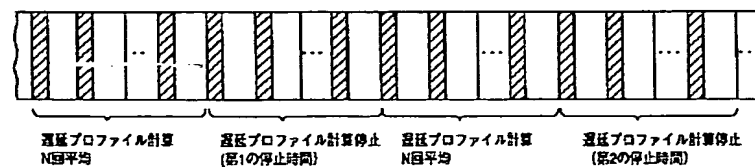
【図7】



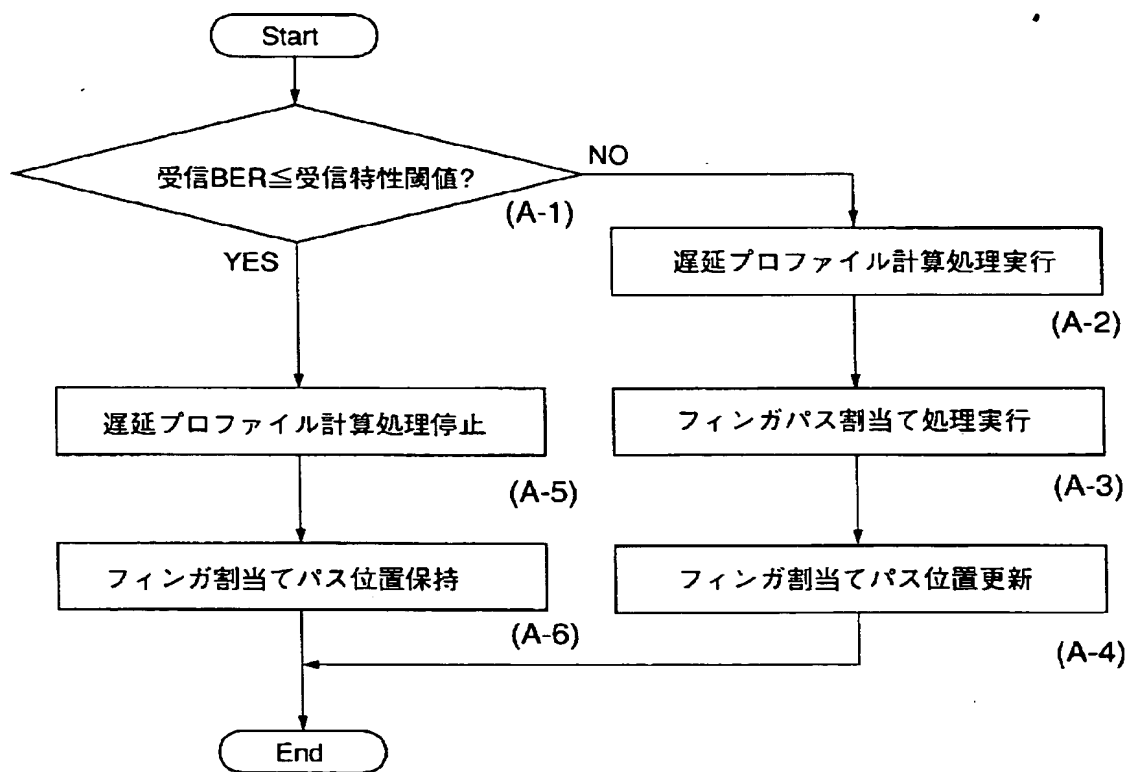
【図10】



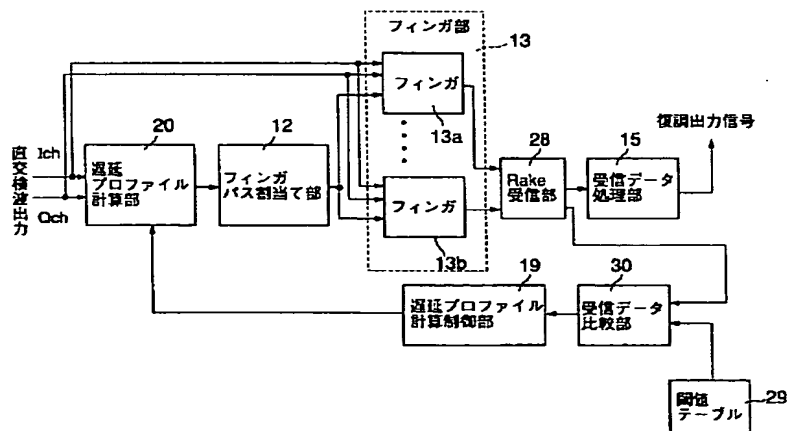
【図15】



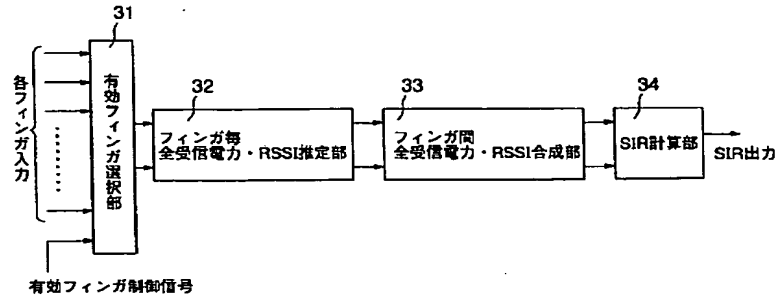
【図8】



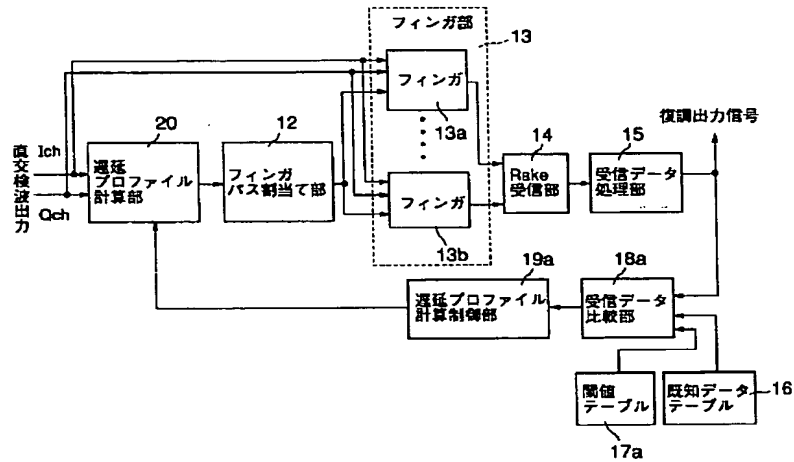
【図11】



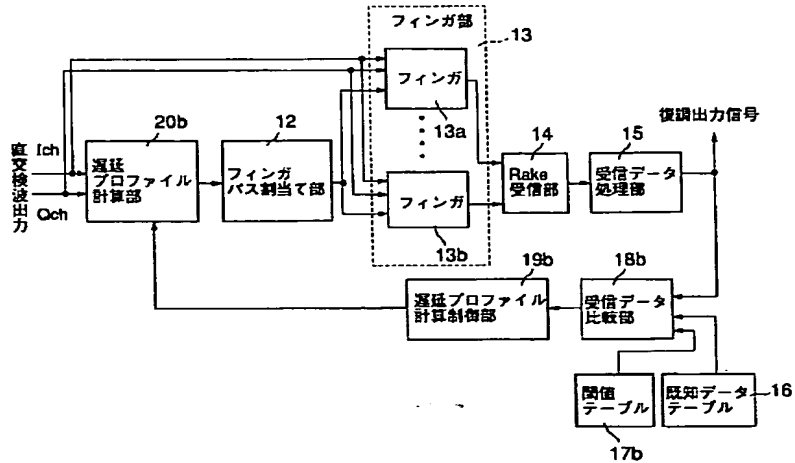
【図12】



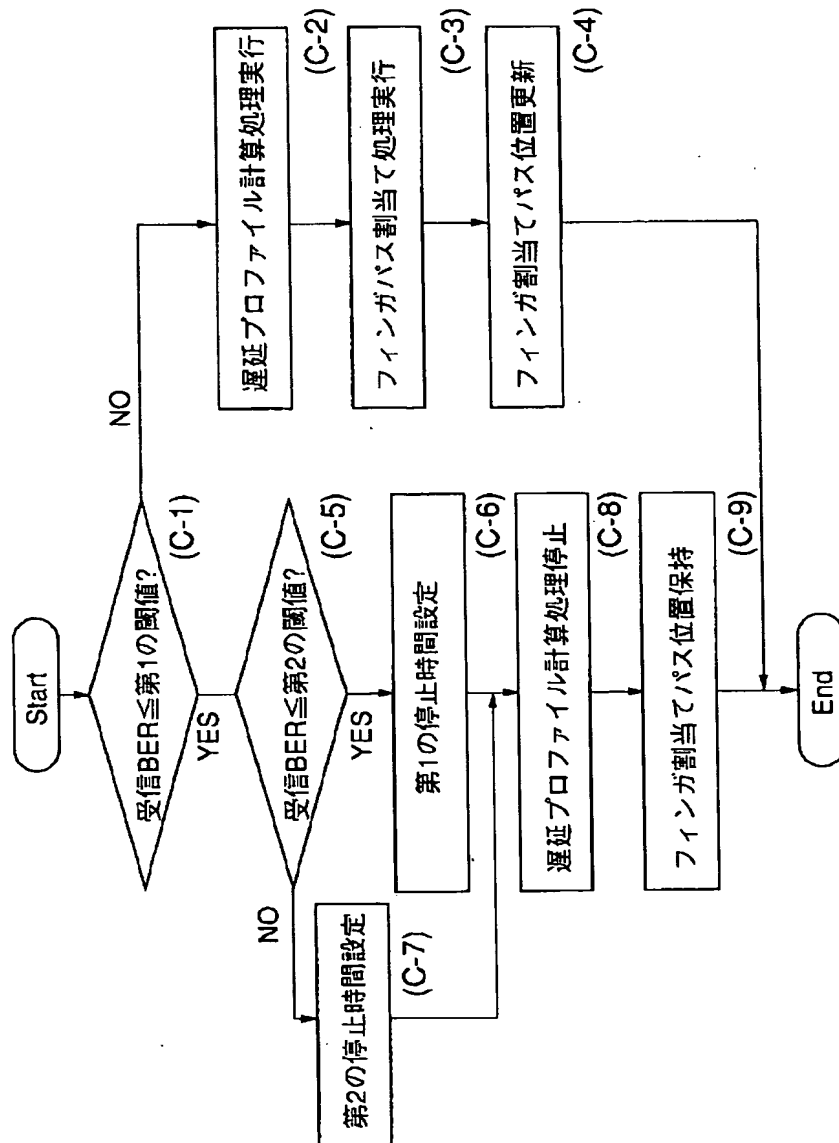
【図13】



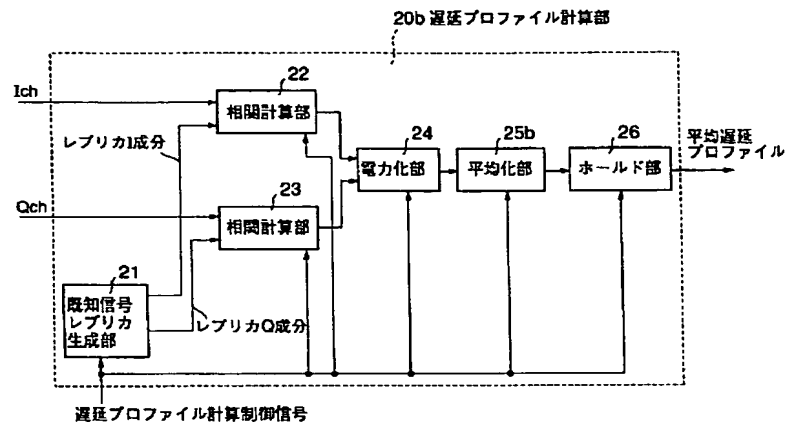
【図16】



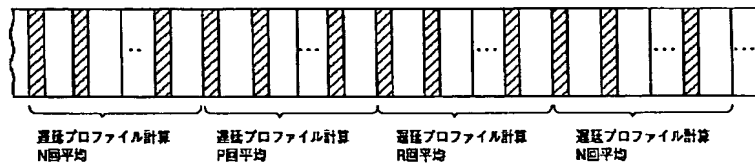
【図14】



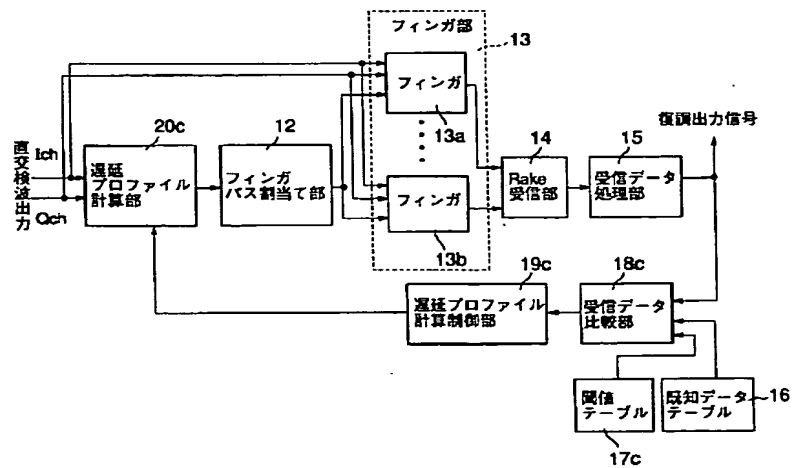
【図17】



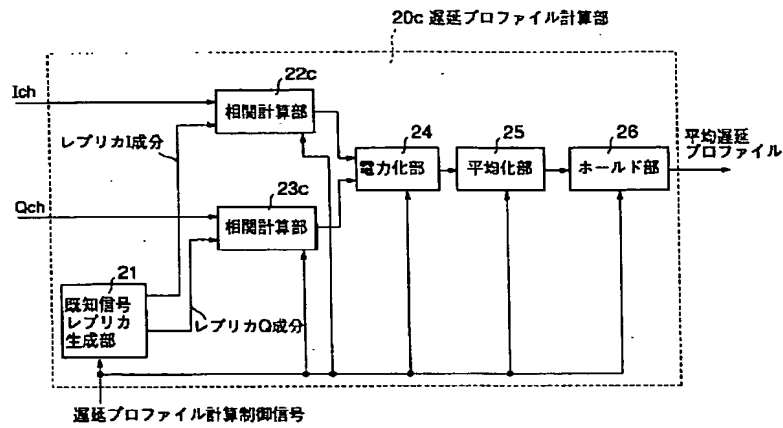
【図18】



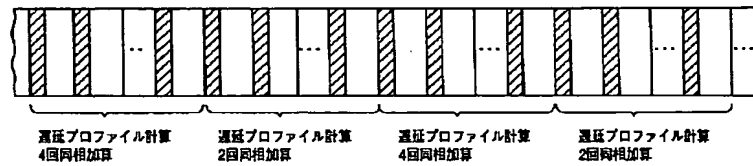
【図19】



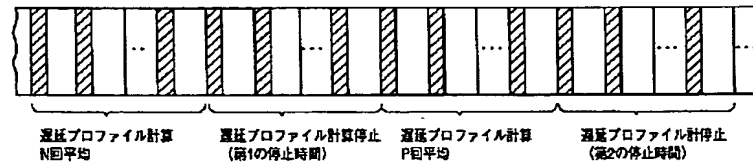
【図20】



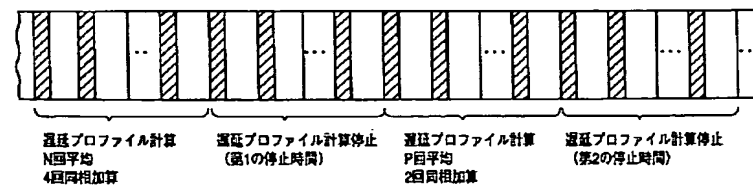
【図21】



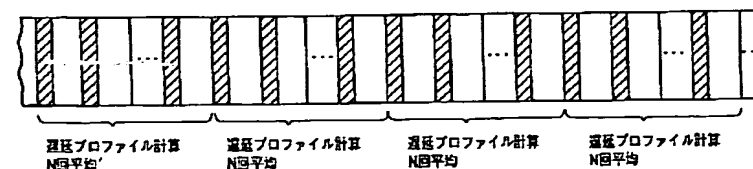
【図22】



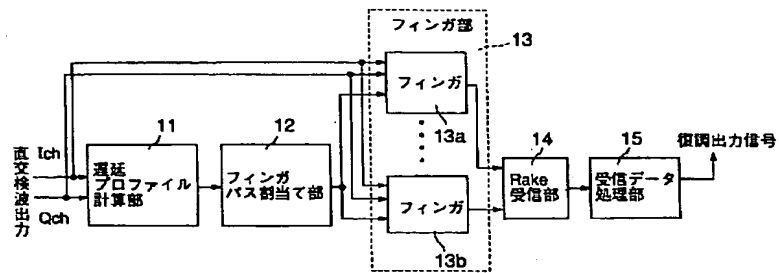
【図23】



【図25】



【図24】



[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3683128
[Date of registration]	03.06.2005
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2002-15687
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	15.08.2002
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The wireless radios of the CDMA communication system carry out having the delay profile count section which calculates a delay profile using an input signal, and the finger pass allocation section which assign a pass location to two or more of said fingers based on the delay profile calculated by this delay profile count section in the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception, and having carried out the count period of the delay profile in said delay profile count section as adjustable as the description.

[Claim 2] In the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception The delay profile count section which calculates a delay profile using an input signal, The finger pass allocation section which assigns a pass location to said two or more fingers based on the delay profile calculated by this delay profile count section, The receiving property detecting element which detects the receiving property of an input signal, Wireless radios of the CDMA communication system characterized by having the delay profile computing-control section which controls the count period of the delay profile in said delay profile count section based on the receiving property detected by this receiving property detecting element.

[Claim 3] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 2 characterized by said receiving property detecting element being what detects Reception BER.

[Claim 4] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 2 characterized by said receiving property detecting element being what detects Reception SIR.

[Claim 5] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 2 characterized by stopping the delay profile computation in said delay profile count section when the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element is good.

[Claim 6] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 2 characterized by said delay profile computing-control section stopping only the predetermined time as which the receiving property detected by said receiving property detecting element determined beforehand the delay profile computation in said delay profile count section corresponding to said predetermined threshold when good as compared with a predetermined threshold.

[Claim 7] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 5 or 6 characterized by stopping said delay profile computation by *(ing) the clock of operation supplied to the delay profile computation in said delay profile count section.

[Claim 8] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 5, 6, or 7 characterized by continuing outputting the delay profile which said hold section calculated just before the halt when said delay profile count section has the hold section and said delay profile computation has stopped.

[Claim 9] Said delay profile count section calculates an average delay profile by taking the

average of the delay profile which is a predetermined count of an average. Said finger pass allocation section assigns a pass location to said two or more fingers based on said average delay profile. Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 2 or 5 characterized by said delay profile computing-control section controlling the count of an average in said delay profile count section based on the receiving property detected by said receiving property detecting element.

[Claim 10] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 9 characterized by making the count of an average in said delay profile count section increase when the count of an average in said delay profile count section is decreased when the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element improves, and said receiving property gets worse.

[Claim 11] In the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception The delay profile count section which calculates a delay profile using an input signal, The finger pass allocation section which assigns a pass location to said two or more fingers based on the delay profile calculated by this delay profile count section, The receiving property detecting element which detects the receiving property of an input signal, Wireless radios of the CDMA communication system characterized by having the delay profile computing-control section which controls the number of inphase addition in the delay profile count in said delay profile count section based on the receiving property detected by this receiving property detecting element.

[Claim 12] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 11 characterized by decreasing the number of inphase addition in said delay profile count section when the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element is good.

[Claim 13] Wireless radios of the CDMA communication system according to claim 11 characterized by the delay profile computing-control section making it the predetermined number as which the receiving property detected by said receiving property detecting element determined beforehand the number of inphase addition in said delay profile count section corresponding to said predetermined threshold when good as compared with a predetermined threshold.

[Claim 14] In the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception The delay profile count section which calculates a delay profile, and the finger pass allocation section which operates said finger based on the delay profile created in this delay profile count section, With the Rake receive section which compounds the back-diffusion-of-gas result which is the output of said finger The received-data processing section which restores to the output of this Rake receive section, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal, The known data table which memorized beforehand the known data which should be contained in an input signal, While comparing the known data memorized to the threshold table which memorized the threshold about the error rate of an input signal beforehand, and the known data contained in the output signal of said received-data processing section and said known data table and searching for the error rate of an input signal The received-data comparator which compares the threshold memorized on this error rate and said threshold table, and outputs the signal according to this comparison result, Wireless radios of the CDMA communication system characterized by having the delay profile computing-control section which outputs the control signal which controls actuation of said delay profile count section based on the output of this received-data comparator.

[Claim 15] In the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception The delay profile count section which calculates a delay profile, and the finger pass allocation section which operates said finger based on the delay profile created in this delay profile count section, With the Rake receive section which presumes and outputs Reception SIR while compounding and outputting the back-diffusion-of-gas result which

is the output of said finger The received-data comparator which compares the threshold memorized on the threshold table which memorized the threshold about Reception SIR beforehand, and the reception SIR from said Rake receive section and said threshold table, and outputs the signal according to this comparison result, Wireless radios of the CDMA communication system characterized by having the delay profile computing-control section which outputs the control signal which controls actuation of said delay profile count section based on the output of this received-data comparator.

[Claim 16] Wireless radios of the CDMA communication system characterized by reducing power consumption while guaranteeing receiving quality by controlling the period of count of the delay profile for asking for the pass location assigned to said finger in the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception based on a receiving property.

[Claim 17] The step which is the power consumption control approach of the wireless radios used for the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception, and receives a radio signal, The step which compares with said receiving weighted solidity and a predetermined threshold the step which computes the receiving weighted solidity of said radio signal, The step which stops the computation of a delay profile as a result of the comparison of said comparison step when said receiving weighted solidity is larger than said predetermined threshold, The step which performs computation of said delay profile as a result of the comparison of said comparison step when said receiving weighted solidity is smaller than said predetermined threshold, The power consumption control approach of the wireless radios characterized by having the step which assigns a pass location to said two or more fingers based on the delay profile calculated by said execute step, and the step which performs back-diffusion of gas of said radio signal by said two or more fingers.

[Claim 18] The power consumption control approach of the wireless radios according to claim 17 characterized by having the step which detects whether predetermined time passed during the halt of the computation of said delay profile by said halt step, and the step which resumes the computation of said delay profile when said detection step detects progress of said predetermined time.

[Claim 19] The step which is the power consumption control approach of the wireless radios used for the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception, and receives a radio signal, The 1st comparison step which compares with said receiving weighted solidity and the 1st predetermined threshold the step which computes the receiving weighted solidity of said radio signal, The step which performs computation of a delay profile as a result of the comparison of said 1st comparison step when said receiving weighted solidity is smaller than said 1st threshold, The 2nd comparison step which compares said receiving weighted solidity with the 2nd predetermined threshold as a result of the comparison of said 1st comparison step when said receiving weighted solidity is larger than said 1st threshold, The 1st halt step to which only the 1st predetermined time amount stops the computation of a delay profile as a result of the comparison of said 2nd comparison step when said receiving weighted solidity is larger than said 2nd threshold, The 2nd halt step to which only the 2nd predetermined time amount stops the computation of a delay profile as a result of the comparison of said 2nd comparison step when said receiving weighted solidity is smaller than said 2nd threshold, The power consumption control approach of the wireless radios characterized by having the step which assigns a pass location to said two or more fingers based on the delay profile calculated by said execute step, and the step which performs back-diffusion of gas of said radio signal by said two or more fingers.

[Claim 20] The step which is the power consumption control approach of the wireless radios used for the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception, and receives a radio signal, The step which compares with said receiving weighted solidity and a predetermined threshold the step which computes the receiving weighted solidity of

said radio signal, The step which reduces the count of an average of an average delay profile as a result of the comparison of said comparison step when said receiving weighted solidity is larger than said predetermined threshold, The power consumption control approach of the wireless radios characterized by having the step which assigns a pass location to said two or more fingers based on said average delay profile, and the step which performs back-diffusion of gas of said radio signal by said two or more fingers.

[Claim 21] The step which is the power consumption control approach of the wireless radios used for the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception, and receives a radio signal, The step which compares with said receiving weighted solidity and a predetermined threshold the step which computes the receiving weighted solidity of said radio signal, The step which reduces the number of inphase addition of a delay profile as a result of the comparison of said comparison step when said receiving weighted solidity is larger than said predetermined threshold, The power consumption control approach of the wireless radios characterized by having the step which assigns a pass location to said two or more fingers based on said delay profile, and the step which performs back-diffusion of gas of said radio signal by said two or more fingers.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wireless radios and its power consumption control approach of the CDMA mobile communication system which has two or more fingers and performs Rake reception in detail about the power consumption control approach of wireless radios and wireless radios.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, mobile communication system, such as a cellular phone, is spreading widely. CDMA (CodeDivision Multiple Access) is in one of the communication modes used with such mobile communication system.

[0003] In this CDMA, with a different diffusion sign for every data defined beforehand to transmit in a transmitting side, data are diffused and it transmits, and in a receiving side, with the same diffusion sign (sign [complex conjugate / accuracy / as the diffusion sign of a transmitting side]) as a transmitting side, an input signal is diffused (the so-called back-diffusion of gas), and data are obtained. That is, in the communication link by such CDMA, the signal transmitted from the transmitting side is reproducible by shifting the timing which carries out back-diffusion of gas of the signal received in the receiving side, and finding out the peak of the correlation value.

[0004] By the way, in the actual communication environment of mobile communication system, in case the signal from one base station reaches a mobile station, two or more pass, such as a direct wave and a reflected wave, exists. In CDMA, since it is possible to separate each of the signal of such a multi-pass and to recognize as data, while preparing the finger for carrying out back-diffusion of gas of each of the signal of a multi-pass for every pass, the Rake receive section which compounds the signal from each finger can be prepared, and a pass diversity configuration can be taken.

[0005] Drawing 24 is the block diagram of the demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in the conventional CDMA.

[0006] The delay profile count section 11 in which this demodulator circuit calculates a delay profile in drawing 24 , The finger pass allocation section 12 which operates Fingers 13a and 13b based on the delay profile created in the delay profile count section 11, The finger section 13 which consists of the fingers 13a and 13b which perform back-diffusion of gas of an input signal, It has the Rake receive section 14 which compounds the back-diffusion-of-gas result which is the output of Fingers 13a and 13b, and the received-data processing section 15 which restores to the output of the Rake receive section 14, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal, and is constituted.

[0007] In addition, in drawing 24 , although only two fingers of Fingers 13a and 13b are illustrated for the conspicuousness of a drawing, in consideration of the occurrences of a multi-pass, you may have more fingers.

[0008] The input signal which the mobile station received restores to rectangular detection by

being carried out first. I component signal and Q component signal of this rectangular detection output are inputted into the delay profile count section 11, respectively. In the delay profile count section 11, correlation count is performed and a delay profile is created.

[0009] A peak search is carried out by the finger pass quota section 12, and the delay profile calculated and created by the delay profile count section 11 is assigned to Fingers 13a and 13b as a finger quota pass location from the pass location where a power correlation value is high. In the finger section 13, back-diffusion of gas of the signal of the pass to which Fingers 13a and 13b were assigned is carried out, and rake composition of the output is done by the rake receive section 14. The received-data processing section 15 restores to the output of the Rake receive section 14, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal.

[0010] As explained above, in the demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in CDMA, the pass assigned to each finger was determined based on the delay profile created by the delay profile count section.

[0011] Drawing 25 is drawing explaining an example of the timing which performs delay profile computation in the conventional demodulator circuit.

[0012] Drawing 25 is drawing showing an input signal, it is a part for the pilot symbol; i.e., known data division, which the part which attached the slash mentions later, and other parts are information data symbol parts.

[0013] As shown in drawing 25, in the conventional demodulator circuit, delay profile count was performed at every pilot symbol, for example, the average of N time was taken, and it was considering as the delay profile which the delay profile count section 11 shown in drawing 24 outputs.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, delay profile count should be performed, when a mobile station moves and the effective reception pass location has changed. However, in the conventional demodulator circuit, as mentioned above, delay profile count is performed for every period of a certain immobilization, and effective reception pass locations do not necessarily differ for every period of the.

[0015] For this reason, in the conventional demodulator circuit, even when it was not necessary to perform delay profile count, delay profile count is performed and excessive power was consumed.

[0016] Moreover, when spacing at which drawing reduces power consumption for delay profile count is extended simply, the condition that delay profile count is not performed even if it is the time when an effective reception pass location should change and delay profile count should be performed occurs, and there is a problem that a recovery is not performed well.

[0017] If it is in the inside where a miniaturization and a prolonged activity of a communication terminal are desired like the present cellular-phone terminal, buildup of power consumption is a big problem, and implementation of the cellular-phone terminal which can reduce power consumption is desired, holding a receiving property good.

[0018] It aims at offering the power consumption control approach of the wireless radios which perform finger pass quota processing in which power consumption reduction was aimed at, and wireless radios, this invention having been made in view of the above-mentioned point, and holding receiving quality good.

[0019]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may attain the above-mentioned object, it has the delay profile count section which calculates a delay profile using an input signal, and the finger pass allocation section which assign a pass location to two or more of said fingers based on the delay profile which calculated by this delay profile count section, and it carries out having carried out the count period of the delay profile in said delay profile count section as adjustable as the description in the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception.

[0020] Moreover, this invention is set to the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception. The delay profile count section which calculates a delay profile using an input signal, The finger pass allocation section which assigns a pass location to said two or more fingers based on the delay profile calculated by this delay profile count section, It is characterized by having the receiving property detecting element which detects the receiving property of an input signal, and the delay profile computing-control section which controls the count period of the delay profile in said delay profile count section based on the receiving property detected by this receiving property detecting element.

[0021] Moreover, this invention is characterized by said receiving property detecting element being what detects Reception BER in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 2.

[0022] Moreover, this invention is characterized by said receiving property detecting element being what detects Reception SIR in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 2.

[0023] Moreover, in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 2, this invention is characterized by stopping the delay profile computation in said delay profile count section, when the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element is good.

[0024] Moreover, it is characterized by only the predetermined time which defined beforehand the delay profile computation in said delay profile count section corresponding to said predetermined threshold stopping this invention in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 2, as compared with a threshold predetermined in the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element, when good.

[0025] Moreover, this invention is characterized by stopping said delay profile computation in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 5 or 6 by *(ing) the clock of operation supplied to the delay profile computation in said delay profile count section.

[0026] Moreover, it is characterized by this invention continuing outputting the delay profile which said hold section calculated just before the halt, when said delay profile count section has the hold section and said delay profile computation has stopped in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 5, 6, or 7.

[0027] Moreover, this invention is set to the wireless radios of CDMA communication system according to claim 2 or 5. Said delay profile count section calculates an average delay profile by taking the average of the delay profile which is a predetermined count of an average. Said finger pass allocation section assigns a pass location to said two or more fingers based on said average delay profile. Said delay profile computing-control section is characterized by controlling the count of an average in said delay profile count section based on the receiving property detected by said receiving property detecting element.

[0028] Moreover, in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 9, this invention is characterized by making the count of an average in said delay profile count section increase, when the count of an average in said delay profile count section is decreased when the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element improves, and said receiving property gets worse.

[0029] Moreover, this invention is set to the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception. The delay profile count section which calculates a delay profile using an input signal, The finger pass allocation section which assigns a pass location to said two or more fingers based on the delay profile calculated by this delay profile count section, It is characterized by having the receiving property detecting element which detects the receiving property of an input signal, and the delay profile computing-control section which controls the number of inphase addition in the delay profile count in said delay profile count section based on the receiving property detected by this receiving property

detecting element.

[0030] Moreover, in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 11, this invention is characterized by decreasing the number of inphase addition in said delay profile count section, when the receiving property which said delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element is good.

[0031] Moreover, this invention is characterized by the receiving property which the delay profile computing-control section detected by said receiving property detecting element making it the predetermined number which defined beforehand the number of inphase addition in said delay profile count section corresponding to said predetermined threshold, in being good as compared with a predetermined threshold in the wireless radios of CDMA communication system according to claim 11.

[0032] Moreover, this invention is set to the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception. The delay profile count section which calculates a delay profile, and the finger pass allocation section which operates said finger based on the delay profile created in this delay profile count section, With the Rake receive section which compounds the back-diffusion-of-gas result which is the output of said finger The received-data processing section which restores to the output of this Rake receive section, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal, The known data table which memorized beforehand the known data which should be contained in an input signal, While comparing the known data memorized to the threshold table which memorized the threshold about the error rate of an input signal beforehand, and the known data contained in the output signal of said received-data processing section and said known data table and searching for the error rate of an input signal The received-data comparator which compares the threshold memorized on this error rate and said threshold table, and outputs the signal according to this comparison result, It is characterized by having the delay profile computing-control section which outputs the control signal which controls actuation of said delay profile count section based on the output of this received-data comparator.

[0033] Moreover, this invention is set to the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception. The delay profile count section which calculates a delay profile, and the finger pass allocation section which operates said finger based on the delay profile created in this delay profile count section, With the Rake receive section which presumes and outputs Reception SIR while compounding and outputting the back-diffusion-of-gas result which is the output of said finger The received-data comparator which compares the threshold memorized on the threshold table which memorized the threshold about Reception SIR beforehand, and the reception SIR from said Rake receive section and said threshold table, and outputs the signal according to this comparison result, It is characterized by having the delay profile computing-control section which outputs the control signal which controls actuation of said delay profile count section based on the output of this received-data comparator.

[0034] Moreover, in the wireless radios of the CDMA communication system which has two or more fingers and performs Rake reception, by controlling the period of count of the delay profile for asking for the pass location assigned to said finger based on a receiving property, this invention is characterized by reducing power consumption while it guarantees receiving quality.

[0035]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0036] The gestalt of the following operations explains the case where this invention is applied to the mobile station in CDMA mobile communication system.

[0037] Drawing 1 is the block diagram showing the outline of an example of CDMA mobile communication system in which the mobile station equipped with the demodulator circuit by this invention is applied.

[0038] ATM (Asynchronous Transfer Mode) communication technology etc. is increasingly applied from diversification (multimedia-izing) of the service which mobile communication system provides with the base station-base station controller-exchange which constitutes the network side of mobile communication system, and a viewpoint of efficient utilization (statistics multiplex) of a transmission line of connecting each base station, a base station controller, and the exchange.

[0039] A mobile station 1 performs the terminal unit etc. and communication link which were connected to other mobile station and other networks by mobile communication system. A communicative class may have various things, such as voice and data communication.

[0040] The transmit data from a mobile station 1 is transmitted to a base station 2 by radiocommunication as commo data. In a base station 2, after assembling the commo data received from a mobile station 1 or other mobile stations in an ATM cel or performing various processings, it transmits to a base station controller 3.

[0041] Thus, since the information formed into the ATM cel in the base station in within the net is transmitted even if the commo data in the wireless section is voice, an image, and data of other gestalten, it can respond to the multimedia-ized communication configuration easily.

[0042] In a base station controller 3, routing of the ATM cel received from the base station 2 is carried out for every user, and it transmits to the exchange 4 or other base stations under management of it. At the exchange 4, routing of the ATM cel received from the base station controller 3 is carried out for every user like a base station controller 3, and it transmits to other exchanges and gateway offices 5.

[0043] Since transmission of such an ATM cel does not need to establish the transmission line for every channel beforehand decided like before that what is necessary is just to pass the inside of a transmission line according to generating of an ATM cel, statistics multiplex effectiveness is acquired and it can use a transmission line efficiently. In addition, a gateway office 5 is formed in order to perform junction to other networks.

[0044] In case a base station 2 transmits the data from a network side to a mobile station 1, after performing primary modulations, such as QPSK, sign diffusion is performed as a secondary modulation and it transmits. The demodulator circuit of the gestalt of this operation is applicable to a mobile station 1, and in a mobile station 1, it gets over by performing back-diffusion of gas to an input signal from a base station 2 using this demodulator circuit, and it reproduces the data from a network side.

[0045] Drawing 2 is the block diagram showing an example of the communication environment of the CDMA mobile communication system with which the mobile station 1 shown in drawing 1 is applied.

[0046] In the actual communication environment of CDMA mobile communication system, as shown in drawing 2, various obstructions 8 by the natural feature, a building, etc. exist between the base stations 2 and mobile stations 1 which were shown in drawing 1. For this reason, when the sending signal transmitted from the base station 2 reaches a mobile station 1, two or more pass, such as a direct wave and a reflected wave by the obstruction 8, exists. Since phases differ, each of the input signal received with the mobile station 1 through these multi-passes can reproduce each of the input signal of a multi-pass by changing the phase in the case of back-diffusion of gas in a mobile station 1.

[0047] In CDMA, since it is possible to separate each of the signal of such a multi-pass and to recognize as data, while preparing the finger for carrying out back-diffusion of gas of each of the signal of a multi-pass for every pass, the Rake receive section which compounds the signal from each finger can be prepared, and a pass diversity configuration can be taken.

[0048] Drawing 3 is the block diagram showing an example of the internal configuration of the base station 2 shown in drawing 1.

[0049] CRCbit for an error correction is added by the CRCbit adjunct 41, and, as for the information data which should be transmitted, convolutional code-ization is performed by the

convolutional code-sized section 42.

[0050] Since the output of the convolutional code-sized section 42 reduces the effect of phasing, it interleaves [the bit interleave section 43], and it is divided per slot in the time-slot division section 44. Time multiplied of the pilot symbol is carried out by the pilot symbol adjunct 45 after that, and a time slot is formed.

[0051] A serial / parallel (S/P) converter 46 separates into I component and Q component, and a time slot carries out the multiplication of the spread code generated by the spread code generator 47 to each of I component and Q component. Complex multiplication of I component and Q component by which multiplication was carried out in the spread code is carried out to the scramble code further generated by the scramble code generator 48. And after a QPSK modulation is carried out by the QPSK modulation section 49, it is filtered and transmitted with the transmitting filter 50 for a band limit.

[0052] Drawing 4 is drawing showing an example of the configuration of the input signal which it is transmitted from the base station 2 shown in drawing 1 , and a mobile station 1 receives.

[0053] As shown in drawing 4 , from a base station 2, the wireless frame of 10ms of die length is transmitted continuously. One wireless frame consists of 16 slots, and one slot consists of ten symbols. Moreover, ten symbols which constitute one slot consist of four pilot symbols and six information data symbols.

[0054] A pilot symbol is known data beforehand defined with communication system, and the demodulator circuit of the gestalt of this operation calculates a delay profile by using this known data. Moreover, an information data symbol is live data to transmit and receive actually by the communication link of terminals.

[0055] in addition, although the case where a pilot symbol is used as known data for performing delay profile count here is explained, if this invention is a part for the data division which the mobile station 1 understands beforehand among the signals which are not restricted to this and transmitted from a base station 2, no matter it may be what data, such as newly inserted data, it cannot be overemphasized that it can use as known data for performing delay profile count — **.

[0056] Drawing 5 is an example of the format which inserts known data to the input signal which a mobile station 1 receives, and drawing 4 is drawing showing a different example.

[0057] In the example shown in this drawing 5 , it is considering as the configuration which puts information data on I component of an input signal which a mobile station 1 receives, and puts known data on Q component.

[0058] This invention is applicable also to the example shown also in the example shown in drawing 4 at drawing 5 .

[0059] Drawing 6 is the block diagram of the gestalt of the operation of the 1st of a demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in CDMA by this invention.

[0060] The delay profile count section 20 in which this demodulator circuit calculates a delay profile in drawing 6 , The finger pass allocation section 12 which operates Fingers 13a and 13b based on the delay profile created in the delay profile count section 20, The finger section 13 which consists of the fingers 13a and 13b which perform back-diffusion of gas of an input signal, With the Rake receive section 14 which compounds the back-diffusion-of-gas result which is the output of Fingers 13a and 13b The received-data processing section 15 which restores to the output of the Rake receive section 14, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal, The known data table 16 which memorized beforehand the known data (for example, pilot symbol) which should be contained in an input signal, The threshold table 17 which memorized the threshold about the error rate of an input signal beforehand, While comparing the known data memorized to the known data contained in the output signal of the received-data processing section 15, and the known data table 16 and searching for the error rate of an input signal The received-data comparator 18 which compares the threshold

memorized on this error rate searched for and the threshold table 17, and outputs the signal according to this comparison result, It has the delay profile computing-control section 19 which outputs the control signal which controls actuation of the delay profile count section 20 based on the output of the received-data comparator 18, and is constituted.

[0061] In addition, in drawing 6 , although only two fingers of Fingers 13a and 13b are illustrated for the conspicuousness of a drawing, in consideration of the occurrences of a multi-pass, you may have more fingers.

[0062] The input signal which the mobile station received restores to rectangular detection by being carried out first. I component signal and Q component signal of this rectangular detection output are inputted into the delay profile count section 20, respectively. In the delay profile count section 20, correlation count is performed and a delay profile is created.

[0063] A peak search is carried out by the finger pass quota section 12, and the delay profile calculated and created by the delay profile count section 20 is assigned to Fingers 13a and 13b as a finger quota pass location from the pass location where a power correlation value is high. In the finger section 13, back-diffusion of gas of the signal of the pass to which Fingers 13a and 13b were assigned is carried out, and rake composition of the output is done by the rake receive section 14. The received-data processing section 15 restores to the output of the Rake receive section 14, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal.

[0064] In the received-data comparator 18, the known data read from a part for known data division and the known data table 16 of an output signal of the received-data processing section 15 are compared, and the reception BER (Bit Error Rate) for known data division of an input signal is computed.

[0065] Moreover, in the received-data comparator 18, when the reception BER which computed the computed reception BER as compared with the threshold read from the threshold table 17 is below a threshold (that is, a receive state is good), the signal (henceforth a "receiving good signal") which shows that is outputted.

[0066] The delay profile computing control section 19 performs processing mentioned later based on the signal from the received-data comparator 18, and outputs the delay profile computing control signal which controls actuation of the delay profile count section 20 to the delay profile count section 20.

[0067] Drawing 7 is the block diagram showing an example of the internal configuration of the delay profile count section 20 shown in drawing 6 .

[0068] As shown in drawing 7 , the delay profile count section 20 The known signal replica generation section 21 which diffuses known data, and generates and outputs a known signal replica, The correlation count section 22 which calculates correlation with I component of a rectangular detection output, and I component of a known signal replica, The correlation count section 23 which calculates correlation with Q component of a rectangular detection output, and Q component of a known signal replica, The electrification section 24 which electrifies a signal using the output of the correlation count section 22, and the output of the correlation count section 23, It has the equalization section 25 which averages the electrified signal over two or more slots, and the hold section 26 outputted as an average delay profile while holding the signal from the equalization section 25, and is constituted.

[0069] In the known signal replica generation section 21, known data as well as the known data table 17 shown in drawing 6 are memorized beforehand, and a known signal replica is generated by being spread to the known data memorized beforehand by the approach of the diffusion modulation in the base station 2 shown in drawing 3 , and the same approach.

[0070] The correlation count section 22 and the correlation count section 23 calculate correlation with a rectangular detection output and a known signal replica about I component and Q component, respectively. The output signal from the correlation count section 22 and the correlation count section 23 is electrified in the electrification section 24. This electrification is performed by calculating I^2+Q^2 , and aims at the improvement of a S/N ratio.

[0071] Next, in the equalization section 25, a part for two or more slots of the slot shown in drawing 4 among the output signals from the electrification section 24 is averaged, and the result is outputted as an average delay profile. Thus, the reason for taking an average is that it may become an inaccurate delay profile under the effect of a sudden noise etc. in the data only for one slot. The hold section 26 holds the output of the equalization section 25, and usually outputs it as it is.

[0072] The delay profile computing-control signal from the delay profile computing-control section 19 shown in drawing 6 is inputted into each block in the delay profile count section 20, and it acts so that actuation of each block may be stopped. However, when actuation is not suspended even if the delay profile computing-control signal was inputted, but a delay profile computing-control signal is inputted, only the hold section 26 holds the signal inputted from the equalization section 25 immediately before, and continues outputting the held signal.

[0073] Next, in the delay profile computing control section 19 shown in drawing 6, the processing which outputs the delay profile computing control signal which controls actuation of the delay profile count section 20 is explained based on the signal from the received-data comparator 18.

[0074] Drawing 8 is drawing showing the flow chart of an example of the processing which controls the actuation of the delay profile count section 20 shown in drawing 6.

[0075] First, in the delay profile computing control section 19, Reception BER judges whether it is below the threshold memorized by the threshold table 17 (A-1). This judgment is performed by receiving the receiving good signal mentioned above from the received-data comparator 18 shown in drawing 6. That is, at a step (A-1), if a receiving good signal is inputted, it will be judged that Reception BER is below a receiving property threshold.

[0076] In a step (A-1), if it is judged that Reception BER is not below a receiving property threshold, the delay profile computing-control section 19 will not output a delay profile computing-control signal, but the delay profile count section 20 will operate to usual. That is, the delay profile count section 20 performs delay profile computation mentioned above (A-2), and the finger pass allocation section 12 performs finger pass allocation processing based on the delay profile from the delay profile count section 20 (A-3), and it updates a pass location with each fingers 13a and 13b of the finger section 13 (A-4).

[0077] In a step (A-1), when it is judged that Reception BER is below a receiving property threshold (i.e., when the delay profile computing control section 19 shown in drawing 6 receives a receiving good signal from the received-data comparator 18), the delay profile computing control section 19 outputs a delay profile computing control signal to the delay profile count section 20.

[0078] A delay profile computing-control signal in the carrier beam delay profile count section 20 While stopping actuation of the known signal replica generation section 21, the correlation count section 22, the correlation count section 23, the electrification section 24, and the equalization section 25 The delay profile inputted from the equalization section 25 just before a delay profile computing-control signal was inputted about the hold section 26 is made to hold, and it is made to continue outputting the delay profile made to hold (A-5).

[0079] As a means to stop actuation of each block of the known signal replica generation section 21 in the delay profile count section 20, the correlation count section 22, the correlation count section 23, the electrification section 24, and the equalization section 25, the power source supplied to each block may be *(ed), and supply of the clock of operation to each block may be suspended.

[0080] Moreover, what is necessary is to ** the power source supplied to DSP (digital signal processor) which performs this software, or just to make it suspend supply of the clock of operation to this DSP etc., when each block in the delay profile count section 20 consists of software.

[0081] In the finger pass allocation section 12 shown in drawing 6, a pass location is assigned to each fingers 13a and 13b of the finger section 13 based on a delay profile just before suspending

the delay profile count which the hold section 26 holds and outputs in a step (A-5) (A-6). That is, in this condition, modification of allocation of a pass location will not be accomplished but the last condition will be held.

[0082] In addition, this invention is not restricted to this, but when the condition that Reception BER is below a receiving property threshold continues two or more times, you may make it stop delay profile computation for the first time, although control which stops delay profile computation was performed in the example shown in drawing 8 when it was judged that Reception BER is below a receiving property threshold in a step (A-1). This is for judging whether it is that the condition that the receiving property was good and was stabilized is likely to continue.

[0083] It can be judged that the suitable pass location for the finger section 13 is assigned, and that a receiving property is good is performing back-diffusion of gas. That is, there is no need for renewal of an allocation pass location, and a finger quota pass update process can be stopped. Power consumption reduction can be aimed at keeping receiving quality good by this.

[0084] By the way, when delay profile computation is stopped in the step (A-5) of drawing 8, in order for a mobile station 1 to move someday and for pass to change, it is necessary to make delay profile computation resume on some conditions after this. Below, this processing is explained.

[0085] Drawing 9 is drawing showing the flow chart of an example of the processing which controls a halt and restart of delay profile computation in the delay profile count section 20 shown in drawing 6.

[0086] Processing shown in this drawing 9 is performed in the delay profile computing-control section 19 shown in drawing 6, and should just be performed as interruption processing to the processing shown in drawing 8 R> 8.

[0087] First, at a step (B-1), it judges whether it is under [current and delay profile computation halt] *****. It waits until it will come during a delay profile computation halt as it is, if it is not [delay profile computation / be / it] under halt.

[0088] In a step (B-1), in delay profile computation being under halt, if waiting (B-2) and this predetermined time pass carrying out predetermined time progress after stopping delay profile computation, it will resume delay profile computation (B-3).

[0089] In addition, although it waits in drawing 9, without doing anything until it carries out predetermined time progress in a step (B-2) When it is not restricted to this, for example, predetermined time progress has not been carried out in the step (B-2), this invention performs processing following the step (A-1) shown in drawing 8 R> 8, and you may make it opt for activation or a halt of delay profile computation based on the newest receiving property.

[0090] Next, explanation is added about the timing which performs delay profile computation.

[0091] As shown in drawing 25, in the conventional demodulator circuit, delay profile count was performed at every pilot symbol, for example, the average of N time was taken, and it was considering as the delay profile which the delay profile count section 11 shown in drawing 24 outputs.

[0092] On the other hand, the timing which performs delay profile computation in the gestalt of this operation to below is explained.

[0093] Drawing 10 is drawing explaining an example of the timing which performs delay profile computation in the gestalt of operation of the 1st of this invention shown in drawing 6.

[0094] Like drawing 25, drawing 10 is drawing showing an input signal, the part which attached the slash is a part for the pilot symbol, i.e., known data division, shown in drawing 4, and other parts are information data symbol parts.

[0095] As shown in drawing-10, delay profile count performs at every-pilot symbol, for example, first of all, the average of N time takes in the demodulator circuit by the gestalt of this operation, it is considering as the delay profile which the delay profile count section 20 shown in drawing 6 outputs, and when Reception BER is judged to be good by the processing which was mentioned above, delay profile computation stops, and when predetermined-time progress is carried out

after that, delay profile computation resumes.

[0096] Next, drawing 11 explaining the gestalt of operation of the 2nd of this invention is the block diagram of the gestalt of the operation of the 2nd of a demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in CDMA by this invention.

[0097] The delay profile count section 20 in which this demodulator circuit calculates a delay profile in drawing 11 , The finger pass allocation section 12 which operates Fingers 13a and 13b based on the delay profile created in the delay profile count section 20, The finger section 13 which consists of the fingers 13a and 13b which perform back-diffusion of gas of an input signal, With the Rake receive section 28 which presumes and outputs Reception SIR (Signal to Interference Ratio) while compounding and outputting the back-diffusion-of-gas result which is the output of Fingers 13a and 13b The received-data processing section 15 which restores to the output of the Rake receive section 28, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal, The received-data comparator 30 which compares the threshold memorized on the threshold table 29 which memorized the threshold about Reception SIR beforehand, and the reception SIR from the Rake receive section 28 and the threshold table 29, and outputs the signal according to this comparison result, It has the delay profile computing-control section 19 which outputs the control signal which controls actuation of the delay profile count section 20 based on the output of the received-data comparator 30, and is constituted.

[0098] In addition, although drawing 11 is also illustrating only two fingers of Fingers 13a and 13b for the conspicuousness of a drawing, in consideration of the occurrences of a multi-pass, you may have more fingers. Moreover, in drawing 11 , the same reference number is given to the same component as drawing 6 .

[0099] The input signal which the mobile station received restores to rectangular detection by being carried out first. I component signal and Q component signal of this rectangular detection output are inputted into the delay profile count section 20, respectively. In the delay profile count section 20, correlation count is performed and a delay profile is created.

[0100] A peak search is carried out by the finger pass quota section 12, and the delay profile calculated and created by the delay profile count section 20 is assigned to Fingers 13a and 13b as a finger quota pass location from the pass location where a power correlation value is high. In the finger section 13, back-diffusion of gas of the signal of the pass to which Fingers 13a and 13b were assigned is carried out, and rake composition of the output is done by the rake receive section 28. The received-data processing section 15 restores to the output of the Rake receive section 28, and outputs the digital data of a recovery result as a recovery output signal.

[0101] In the Rake receive section 28, the reception SIR of a further current input signal is presumed and outputted. In the received-data comparator 30, when Reception SIR is beyond a threshold (that is, a receive state is good) as compared with the threshold which read the reception SIR from the Rake receive section 28 from the threshold table 29, the same receiving [which shows that] good signal as the gestalt of the 1st operation is outputted.

[0102] Here, the example which presumes Reception SIR in the Rake receive section 28 is explained.

[0103] Drawing 12 is the block diagram showing an example of the internal configuration of the Rake receive section 28 shown in drawing 11 .

[0104] The back-diffusion-of-gas result from each finger is inputted into the Rake receive section 28, and only the input from an effective finger is chosen by the effective finger selection section 31. The input from an effective finger is inputted into total received power and the RSSI presumption section 32 the whole finger, and presumes all received-power TOTAL_POWER_N and RSSIN (Received Signal Strength Indicator) by several 1 and several 2 for every effective finger in total received power and the RSSI presumption section 32 the whole finger. Here, N of a suffix is a finger number.

[0105]

[Equation 1]

$$TOTAL_POWER_N = \frac{\sum_{j=0}^{M-1} (I_{N,j} + jQ_{N,j})^2}{M}$$

[Equation 2]

$$RSSI_N = \left(\frac{\sum_{j=0}^{M-1} I_{N,j}}{M} \right)^2 + \left(\frac{\sum_{j=0}^{M-1} Q_{N,j}}{M} \right)^2$$

In several 1 and several 2, N is a finger number and M is the number of average symbols.

[0106] In the all received power between fingers, and the RSSI composition section 33, the total received power and RSSI for every finger which were presumed in total received power and the RSSI presumption section 32 the whole finger are compounded by the maximum ratio composition known well, and obtain TOTAL_POWER and RSSI of a synthetic result. In the SIR count section 34, it asks for an interferent component ISSI (Interference Signal Strength Indicator) by several 3 using the output of the all received power between fingers, and the RSSI composition section 33.

[0107]

[Equation 3] The past interferent component is also taken into consideration and $ISSI = TOTAL_POWER - RSSI$, however the interferent component ISSI at the time of usually calculating SIR are determined, as shown in several 4. In several 4, ISSI_i is this ISSI and ISSI_{i-1} is the last ISSI.

[0108]

[Equation 4] $ISSI_i = \lambda \cdot ISSI_i + (1 - \lambda) \cdot x \cdot ISSI_{i-1}$ more than in 1 [4], λ is an oblivion multiplier.

[0109] Finally, SIR is calculated by several five.

[0110]

[Equation 5] Since it is the same as that of the delay profile computing-control section 19 and the delay profile count section 20 which were shown in drawing 6 or drawing 7 about $SIR = RSSI / ISSI_i$ now the delay profile computing-control section 19 shown in explanation of drawing 11 at return and drawing 11, and the delay profile count section 20, subsequent explanation is omitted.

[0111] In addition, although Reception SIR was used as a decision criterion with a good receiving property with the gestalt of this 2nd operation, this invention is not restricted to this, and as long as it is an index with which a receiving property is expressed [Reception / RSSI / (Received Signal Strength Indicator)] in addition to this, it may use anything.

[0112] Next, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained.

[0113] Drawing 13 is the block diagram of the gestalt of the operation of the 3rd of a demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in CDMA by this invention.

[0114] The same reference number is given to the same configuration as the block diagram shown in drawing 6, and detailed explanation is omitted in it.

[0115] Moreover, with the gestalt of this 3rd operation, since it is the same as that of drawing 7 as internal-block drawing of the delay profile count section 20, it explains with reference to drawing 7.

[0116] In the gestalt of this operation, the 1st threshold and the 2nd threshold smaller than the 1st threshold are beforehand memorized to threshold table 17a shown in drawing 13. Moreover, in receiving comparator 18a, the 1st receiving good signal outputted when Reception BER is below the 1st threshold, and the 2nd receiving good signal outputted when Reception BER is below the 2nd threshold are outputted.

[0117] Actuation of the gestalt of this operation is explained with reference to the flow chart of drawing 14.

[0118] Drawing 14 is drawing showing the flow chart of an example of the processing which controls the actuation of the delay profile count section 20 shown in drawing 13 in the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[0119] First, in delay profile computing control section 19a, Reception BER judges whether it is below the 1st threshold memorized by threshold table 17a (C-1). This judgment is performed by receiving the 1st receiving good signal or the 2nd receiving good signal mentioned above from received-data comparator 18a shown in drawing 13. That is, at a step (C-1), if the 1st receiving good signal or the 2nd receiving good signal is inputted, it will be judged that Reception BER is below the 1st threshold.

[0120] In a step (C-1), if it is judged that Reception BER is not below a receiving property threshold, delay profile computing-control section 19a will not output a delay profile computing-control signal, but the delay profile count section 20 will operate to usual. That is, the delay profile count section 20 performs delay profile computation mentioned above (C-2), and the finger pass allocation section 12 performs finger pass allocation processing based on the delay profile from the delay profile count section 20 (C-3), and it updates a pass location with each fingers 13a and 13b of the finger section 13 (C-4).

[0121] In a step (C-1), when it is judged that Reception BER is below the 1st threshold, Reception BER judges whether it is below the 2nd threshold memorized by threshold table 17a (C-5). This judgment is performed by receiving the 2nd receiving good signal mentioned above from received-data comparator 18a shown in drawing 13. That is, at a step (C-5), if the 2nd receiving good signal is inputted, it will be judged that Reception BER is below the 2nd threshold.

[0122] When it is judged in a step (C-5) that Reception BER is below the 2nd threshold, namely, when delay profile computing control section 19a shown in drawing 6 R> 6 receives the 1st input signal and the 2nd receiving good signal from received-data comparator 18a delay profile computing-control section 19a -- the 1st stop time -- setting up (C-6) -- a delay profile computing-control signal is outputted to the delay profile count section 20.

[0123] Moreover, when it is judged in a step (C-5) that Reception BER is not below the 2nd threshold, namely, although delay profile computing control section 19a shown in drawing 13 received the 1st input signal from received-data comparator 18a, when the 2nd receiving good signal is not received delay profile computing-control section 19a -- the 2nd stop time -- setting up (C-7) -- a delay profile computing-control signal is outputted to the delay profile count section 20.

[0124] A delay profile computing-control signal in the carrier beam delay profile count section 20 While stopping actuation of the known signal replica generation section 21 shown in drawing 7, the correlation count section 22, the correlation count section 23, the electrification section 24, and the equalization section 25 The delay profile inputted from the equalization section 25 just before a delay profile computing-control signal was inputted about the hold section 26 is made to hold, and it is made to continue outputting the delay profile made to hold (C-8).

[0125] In the finger pass allocation section 12 shown in drawing 13, a pass location is assigned to each fingers 13a and 13b of the finger section 13 based on a delay profile just before suspending the delay profile count which the hold section 26 holds and outputs in a step (C-8) (C-9). That is, in this condition, modification of allocation of a pass location will not be accomplished but the last condition will be held.

[0126] In addition, relation of the 1st stop time and the 2nd stop time which were set up at the step (C-6, C-7) is made into time amount with the 1st longer stop time.

[0127] Moreover, processing shown in drawing 9 also in the gestalt of this operation is performed, and the 1st and 2nd stop times set up at the step (C-6, C-7) are used as predetermined time in the step (B-2) of the processing shown in drawing 9. That is, with the

gestalt of this operation, the threshold over a receiving property is established gradually, a delay profile computation stop time is determined according to a current receiving property, and when a receiving property is better, a delay profile computation stop time is lengthened.

[0128] The timing which performs delay profile computation in the gestalt of this operation to below is explained.

[0129] Drawing 15 is drawing explaining an example of the timing which was shown in drawing 14 and which performs delay profile computation in the gestalt of the 3rd operation.

[0130] Drawing 15 is drawing showing an input signal, the part which attached the slash is a part for the pilot symbol, i.e., known data division, shown in drawing 4, and other parts are information data symbol parts.

[0131] In the demodulator circuit according to the gestalt of this operation as shown in drawing 15 First of all, delay profile count is performed at every pilot symbol. For example, take the average of N time and it is considering as the delay profile which the delay profile count section 20 shown in drawing 6 outputs. When it is judged by processing which was mentioned above that Reception BER is below the 2nd threshold, only the 1st stop time stops delay profile computation, and resumes delay profile computation after that. Moreover, Reception BER is below the 1st threshold, and when it is judged that it is not below the 2nd threshold, only the 2nd stop time stops delay profile computation, and resumes delay profile computation after that.

[0132] Next, the gestalt of operation of the 4th of this invention is explained.

[0133] Drawing 16 is the block diagram of the gestalt of the operation of the 4th of a demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in CDMA by this invention.

[0134] Drawing 17 is the block diagram showing an example of the internal configuration of delay profile count section 20b shown in drawing 16.

[0135] In drawing 16 and drawing 17, the same reference number is given to the same configuration as the block diagram shown in drawing 6 and drawing 7, and detailed explanation is omitted in it.

[0136] With the gestalt of the 1st operation explained previously, as shown in drawing 10, the average of N time was taken, it asked for the average delay profile, and the pass location was assigned to each fingers 13a and 13b of the finger section 13 based on this average delay profile. The gestalt of this 4th operation can change the count of an average at the time of asking for an average delay profile.

[0137] Namely, in the gestalt of this operation, it outputs to the delay profile count section 20 by making into a delay profile computing-control signal the result of having classified the present receiving property into plurality by storing two or more thresholds in threshold table 17b shown in drawing 16, and comparing Reception BER with two or more thresholds by received-data comparator 18b and delay profile computing-control section 19b.

[0138] The count of an average in equalization section 25b which showed this delay profile computing-control signal to drawing 17 by carrier beam delay profile count section 20b according to the present receiving property is changed. For example, it is good to lessen the count of an average of an average delay profile, when a receiving property is good, and to make [many] the count of an average of an average delay profile, when a receiving property is bad.

[0139] Drawing 18 is drawing explaining an example of the timing which performs delay profile computation in the gestalt of operation of the 4th of this invention shown in drawing 16.

[0140] Like drawing 25, drawing 18 is drawing showing an input signal, the part which attached the slash is a part for the pilot symbol, i.e., known data division, shown in drawing 4, and other parts are information data symbol parts.

[0141] In the demodulator circuit according to the gestalt of this operation as shown in drawing 18 First of all, delay profile count is performed at every pilot symbol. For example, take the average of N time and it is considering as the delay profile which delay profile count section 20b shown in drawing 16 outputs. When Reception BER is judged to be good by processing which was

mentioned above, the count of an average in the case of delay profile count is changed into P times ($N > P$), and when it is judged that Reception BER got worse after that, the count of an average in the case of delay profile count is changed into R times ($N < R$).

[0142] Thus, if the rate to the period of the whole delay profile count halt period shown in drawing 10 by changing the count of an average of an average delay profile can be adjusted finely and spread, when a receiving property is good, the reduction effectiveness of power consumption can be acquired more.

[0143] Next, the gestalt of operation of the 5th of this invention is explained.

[0144] Drawing 19 is the block diagram of the gestalt of the operation of the 5th of a demodulator circuit which performs the recovery by the back-diffusion of gas of the mobile station in CDMA by this invention.

[0145] Drawing 20 is the block diagram showing an example of the internal configuration of delay profile count section 20c shown in drawing 19.

[0146] In drawing 19 and drawing 20, the same reference number is given to the same configuration as the block diagram shown in drawing 6 and drawing 7, and detailed explanation is omitted in it.

[0147] As explained with reference to drawing 4, the pilot symbol pattern consists of four symbols. Although [the gestalt of other above-mentioned operations] a pilot symbol is used as known data, the symbol of one or more of four symbols can be used as known data.

[0148] That is, with the gestalt of this 5th operation, the number of inphase addition in delay profile count section 20c is changed according to a current receiving property. Here, the number of inphase addition shows what symbol of the pilot symbol patterns which consist of four symbols performs delay profile count, if it is called inphase addition 4 times, delay profile count is performed using four symbols, and if it is called inphase addition once, delay profile count will be performed using one symbol.

[0149] Therefore, with the gestalt of this 5th operation, it outputs to delay profile count section 20c by making into a delay profile computing-control signal the result of having classified the present receiving property into plurality by storing two or more thresholds in threshold table 17c shown in drawing 19 $R > 9$, and comparing Reception BER with two or more thresholds by received-data comparator 18c and delay profile computing-control section 19c.

[0150] The correlation sections 22c and 23c which showed this delay profile computing-control signal to drawing 20 by carrier beam delay profile count section 20c according to the present receiving property are stopped (once, if it is inphase addition, actuation will be stopped at the time of other 3 symbols). For example, it is good to lessen the number of inphase addition, when a receiving property is good, and to make [many] the number of inphase addition, when a receiving property is bad.

[0151] Drawing 21 is drawing explaining an example of the timing which performs delay profile computation in the gestalt of operation of the 5th of this invention shown in drawing 19.

[0152] Like drawing 25, drawing 21 is drawing showing an input signal, the part which attached the slash is a part for the pilot symbol, i.e., known data division, shown in drawing 4, and other parts are information data symbol parts.

[0153] In the demodulator circuit according to the gestalt of this operation as shown in drawing 21 First of all, delay profile count is performed at every pilot symbol by inphase addition 4 times. It is considering as the delay profile which delay profile count section 20b shown in drawing j outputs. When Reception BER is judged to be good by processing which was mentioned above, the number of inphase addition in the case of delay profile count is changed into 2 times, and when it is judged that Reception BER got worse after that, the number of inphase addition in the case of delay profile count is changed into 4 times.

[0154] In addition, if it controls combining the gestalt of each above-mentioned operation based on a receiving property, it is possible to aim at power consumption reduction, with a better receiving property maintained. This point is explained below, referring to a timing chart.

[0155] Drawing 22 is drawing explaining an example of the timing which performs delay profile computation in the example which combined the gestalt of the 2nd operation of a ****, and the gestalt of the 4th operation.

[0156] Like drawing 25 , drawing 22 is drawing showing an input signal, the part which attached the slash is a part for the pilot symbol, i.e., known data division, shown in drawing 4 , and other parts are information data symbol parts.

[0157] While suspending delay profile count and making that stop time adjustable in the example shown in this drawing 22 based on a receiving property, also when performing delay profile count, it is possible to change that count of an average.

[0158] Drawing 23 is drawing explaining an example of the timing which performs delay profile computation in the example which combined the gestalt of the 2nd operation of a ****, the gestalt of the 4th operation, and the gestalt of the 5th operation.

[0159] Like drawing 25 , drawing 23 is drawing showing an input signal, the part which attached the slash is a part for the pilot symbol, i.e., known data division, shown in drawing 4 , and other parts are information data symbol parts.

[0160] While suspending delay profile count and making that stop time adjustable in the example shown in this drawing 23 based on a receiving property, also when performing delay profile count, it is possible to change that count of an average and/or the number of inphase addition.

[0161] As explained above, according to this invention, by being able to reduce power consumption in the range which can communicate, when a receiving property is good, and being made to perform delay profile count reversely more frequently, when a receiving property is bad, the optimal pass location can be calculated immediately and it can assign each fingers 13a and 13b of the finger section 13.

[0162]

[Effect of the Invention] In order not to perform delay profile computation according to this invention when a receiving property is good (i.e., when there is no need of updating the quota pass of a finger) as explained above, the power consumption concerning delay profile computation can be reduced. That is, power consumption reduction in a finger allocation pass location update process can be aimed at by controlling delay profile count.

[0163] Moreover, according to this invention, since delay profile computation is controlled using a receiving property, when [when pass fluctuation is sharp] a receiving property is bad, it is possible to control to perform delay profile computation a short period, reception pass fluctuation can be followed, and a good receiving property can be acquired.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.